1875

Huguet

ÉTUDE CHIMIQUE & PHYSIOLOGIQUE

DU RICIN

THÈSE

Présentée et soutenue à l'École supérieure de Pharmacie de Paris

Le juillet 1875

POUR OBTENIR LE TITRE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

Robert HUGUET

Né à Moissat-Haut (Puy-de-Dôme)

Interne-Lauréat des hôpitaux de Paris (Premier prix : Médaille d'argent 1874).
Lauréat de l'École de Pharmacie de Paris.
1er prix de Travaux pratiques, Méd. d'or 1874.—2e prix Concours annuel Méd. de bronze 1874.
Essayeur du Commerce.
Ancien élève des laboratoires du Muséum.
Membre de la Société d'Émulation pour les sciences pharmaceutiques.



PARIS
A. DERENNE, ÉDITEUR
52, boulevard Saint-Michel, 52.
1875

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE.

A MA MÈRE.

A MES SOEURS.

A MES PARENTS ET A MES AMIS.

A M. BOUIS

Professeur d'analyse chimique à l'École centrale,
Professeur de toxicologie à l'École de Pharmacie de Paris.
Essayeur des Monnaies,
Chargé des travaux d'analyse chimique de l'Académie de Médecine.

A M. PERSONNE

Pharmacien en chef de l'Hôpital de la Pitié,
Membre de l'Académie de Médecine.

A M. LE Dr BOURGOIN

Pharmacien en chef de l'Hôpital des Enfants-malades.
Professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de Paris.

A M. LE Dr MÉHU.

Pharmacien en chef de l'Hôpital Necker.
Licencié ès-sciences-physiques.

A M. JUNGFLEISCH

Docteur ès-sciences physiques.
Professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de Paris.

A M. PRUNIER

Licencié ès-sciences physiques.
Pharmacien en chef de l'Hôpital du Midi.

A M. PORTES

Pharmacien en chef de l'Hôpital de Lourcine.

PRÉPARATIONS.

GALÉNIQUES.	CHIMIQUES.
Huile volatile d'Anis.	Tannin.
Emplâtre de Nuremberg.	Arséniate de potasse.
Sirop de baume de Tolu.	Carbonate de manganèse.
Teinture de Benjoin.	Cyanure de potassium.
Résine de Jalap.	Lactate ferreux.

ÉTUDE CHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DU RICIN.



INTRODUCTION.

Quand je commençai ce travail sur le Ricin, mon but était la recherche du principe purgatif ; but bien hardi, trop hardi comme le montre le résultat ; quoi d'étonnant du reste, quand tant de savants illustres ont déjà parcouru cette carrière. Les essais physiologiques me prenaient un temps très-long ; j'en profitai pour faire quelques expériences sur l'huile de Ricin elle-même. C'est ce qui expliquera la division de mon travail en trois parties.

CHAPITRE I. — *De l'huile de Ricin.*

CHAPITRE II. — *De la Ricinine.*

CHAPITRE III. — *Du tourteau de Ricin.*

Je dois un très-grand nombre de renseignements à l'extrême obligeance de MM. Bourgoin, Personne, Méhu, Jungfleisch ; ces derniers ont bien voulu mettre à ma disposition leur recueil de Journaux étrangers. Qu'il me soit permis de leur en témoigner ici toute ma reconnaissance.

CHAPITRE I.

DE L'HUILE DE RICIN.

SYNONYMIE

Grecs. — κικι ου κροτων, σεσελινυπριον, ημαπυριτον τριξις.
Latins. — Ricinus, Palma-Christi, Pentadactylus, Oleum palmæ liquidum; Oleum Kervinum, Sésame sauvage, Crotonoïde, Catapucia major, Granum regium, Lupa.
Egyptiens. — Sustamma.
Arabes. — Cherua, Cerva, Cherva, Keroua, Alkaroa.
Indes. — Avanacœ citavanacu.
Allemands. — Ricinusoël.
Espagnols. — Figuera de l'Inferno; aceite de Ricino.
Italiens. — Girasole oleo de Ricino.
Anglais. — Castor' Oil.
Russes. — Kastorovoo marlo.
Français. — Huile de Ricin, de Carapat, de castor et de Paume-Dieu.

Il est probable que ce nom, huile de castor, provient de ce qu'à l'origine ce produit nous arrivait par le Canada, patrie du castor, et qu'on le donnait comme fourni par cet animal.

HISTORIQUE

La plante qui nous occupe a été connue dès la plus haute antiquité : dans les prophéties de Jonas (800 av. J.-C.), on trouve le mot κικι mais sa signification est incertaine. Ce mot de κικι qui a passé dans le grec appartient à la langue hébraïque ou à une langue orientale. Dans Hippocrate (460 av. J.-C.), il en est question de manière à ne laisser aucun doute. Théophraste a reconnu que la forme des feuilles variait avec l'âge de la plante. Hérodote la connaissait. Dioscoride (premier siècle de l'Ère chrétienne) l'a parfaitement décrite et a reconnu que trente graines purgent violemment. Il prescrivait ses semences contre les taches du visage et les marques de *la vérole*. L'huile était déjà connue et on savait qu'elle n'était pas comestible ; on s'en servait pour l'éclairage et la préparation des emplâtres. Pline, contemporain de Dioscoride, en a aussi parlé dans plusieurs chapitres. Il nous apprend même comment on prépare l'huile ; on fait bouillir les semences avec de l'eau et on enlève le corps gras qui surnage. Cependant, dit-il, en Egypte où l'on trouve le Ricinus en grande abondance, après avoir fait tremper sa graine dans de l'eau et du sel, on en retire l'huile sans la mettre sur le feu.

Gallien et Mesué font aussi mention du ricin, sous différents noms, dans leurs ouvrages.

M. Caillaux en a trouvé des semences dans des sarcophages égyptiens, ce qui prouve que cette plante est connue depuis au moins 4000 ans et indique combien elle était estimée par ce peuple qui renfermait, dans ses sépultures, les objets les plus précieux.

Conrad Gesner (1516-1565), après avoir rappelé les usages déjà indiqués par Dioscoride, *cibis fœdum, lucernis emplastrisque utile*, constate que les feuilles purgent aussi, *sed imbecillius*. Cette propriété, aujourd'hui bien oubliée, prend de l'importance depuis que le docteur Wagne a reconnu la présence de la ricinine dans ces mêmes feuilles.

Bellon et de Lécluse savaient que le ricin, vivace dans les pays chauds,

était annuel dans les régions plus froides. Ils attribuaient à l'huile la vertu de faire croître les poils.

Valerius Cordius lui a consacré quelques lignes, et nous apprend qu'il était cultivé dans les jardins comme plante d'ornement.

Pomet (1658-1699) blâme ceux qui font le commerce de l'huile de Palma-Christi.

Manget dans sa « Bibliotheca pharmaceutico-medica, » nous dit que les Gaulois et les Germains cultivaient le ricin, non-seulement comme plante d'agrément, mais aussi parce qu'ils lui attribuaient la propriété d'éloigner les taupes.

L'huile de ricin ne pénétra chez les apothicaires, d'une manière un peu générale, que vers 1776 ; ce fut Odier, médecin de Genève, qui, dans un voyage fait à cette époque en Angleterre, l'y vit employer sous le nom de Castor' Oil, qu'elle porte à la Jamaïque, et il en préconisa l'usage dans sa patrie. Ses bons effets firent lever l'espèce d'anathème lancé contre ce médicament, par les médecins de cette époque. Encore, même en 1801, Bichat la regardait comme un purgatif dangereux.

Pierre Canvane, auteur anglais, appelait l'huile de ricin, antimoine végétal, à cause des effets qu'il lui attribuait, et dans sa dissertation de 1777, il indique les procédés de préparation par décoction et expression ; il donna le premier comme fournissant une huile facile à rancir.

Valmont de Bomare (1731-1807) pense que Dioscoride a fait erreur en parlant de trente graines « car, dit-il, trois graines suffisent pour causer une purgation si désagréable et si laborieuse, qu'elle semble bouleverser tout l'estomac. Les habitants du Brésil, qui sont beaucoup plus difficiles à émouvoir que ceux de notre climat, disent qu'il y a du danger d'en donner plus de sept grains. Le savant Rolfincius, voyant que des Indiens même étaient morts en usant de ce purgatif, conseille aux médecins sensés de ne point faire usage de ces graines. »

Enfin, dès les premières années du XIXme siècle, l'huile de ricin devient l'objet d'observations et de travaux continuels.

En 1807, Planche en France, Rose en Allemagne découvrent sa propriété si particulière, d'être soluble dans l'alcool.

En 1809, Planche, encore, indique ses principales propriétés, les modes de préparation employés dans les Indes, sa solubilité dans l'éther ordinaire et l'éther acétique.

Hagueneau à Montpellier, Fournier, pharmacien à Nîmes, s'occupent de préparer l'huile indigène.

En 1810, Deyeux attribue à l'embryon les propriétés cathartiques des semences de ricin ; par ses expériences Limousin-Lamothe montre que cette opinion est erronée.

En 1812, Charlard nous donne, avec détails, le procédé des colonies, nous en indique un nouveau et considère comme mauvais le procédé de l'extraction par expression à froid.

Fournier, en 1814, constate la présence des pignons d'Inde dans les semences destinées à l'extraction de l'huile ; mais ce n'est pas à eux, mais bien à la pellicule du ricin lui-même, qu'il attribue les effets quelquefois trop énergiques de l'huile.

En 1820, Théodore de Saussure publie son grand travail sur les huiles, et celle de ricin fut comprise dans ses études. — La même année Faguier propose l'alcool comme dissolvant pour obtenir le produit qui nous occupe.

C'est en 1827 que paraît le travail si remarquable de MM. Bussy et Lecanu, et dont je ne dis rien ici, car j'aurai souvent l'occasion d'y revenir.

En 1856, M. Bouis fait do l'huile de ricin une étude des plus complètes, et découvre l'alcool caprylique.

A dater de cette époque, l'huile de ricin, en elle-même, n'a été, à ma connaissance, l'objet d'aucun travail spécial.

ORIGINE DU RICIN, COMPOSITION DES SEMENCES.

Le Ricin est une plante excessivement répandue; car on le trouve naturel ou cultivé dans l'Inde, la Perse, les îles de l'Archipel Turc, le nord de l'Afrique, l'Espagne, la Provence, en Amérique, aux Antilles et jusqu'à Taïti.

Son fruit est sec, déhiscent, capsulaire, tricoque, parfois lisse, le plus souvent épineux, à coque bivalve et monosperme; la graine est grosse, ovale, convexe et arrondie du côté extérieur, plane du côté intérieur; son testa est mince, dur et cassant, sa surface est lisse, d'une couleur grise, mouchetée et bigarrée de taches brunâtres. Le tegmen est mince et blanchâtre. Cet épisperme se sépare aisément de l'amande; mais celle-ci est encore recouverte par une troisième enveloppe dont le développement a été étudié par M. A. Gris. L'amande est blanche, d'une saveur douce mêlée d'âcreté, composée d'un endosperme huileux, renfermant un embryon, dont les cotylédons sont ovales, larges, minces et foliacés. L'ombilic est pourvu d'une caroncule charnue et globuleuse; ce qui, joint à la forme de la semence, la fait ressembler à la tique des chiens, qu'on nommait autrefois Ricin; d'où la plante a tiré son nom.

L'amande ne renferme pas d'amidon: mais on y trouve un grand nombre de grains d'alcurone dont le centre est occupé, soit par des globoïdes, soit par des cristalloïdes; c'est même sur le Ricin que l'on a observé tout d'abord les plus beaux cristalloïdes.

Les diverses semences de Ricin, employées à l'extraction de l'huile, qui se trouvent dans le commerce sont les Ricins, d'Amérique, les Ricins de France et quelquefois ceux du Sénégal.

Voici, d'après Guibourt, les caractères de ces semences.

Les Ricins d'Amérique sont plus gros, d'une couleur foncée, d'une marbrure nette, bien marquée, pourvus d'une grande âcreté. La pellicule qui recouvre l'amande est argentée ; la longueur de la semence est de 14 mill., la largeur de 9 mill., l'épaisseur de 7 mill.

Les Ricins de France sont plus petits, d'une couleur moins foncée, les marbrures sont moins prononcées ; ils sont presque privés d'âcreté. Longueur de 9 à 10 mill., largeur 7 à 8 mill., épaisseur 5 à 6 mill.

Les Ricins du Sénégal ont le même volume que les ricins de France, mais ils présentent la marbrure foncée des ricins d'Amérique.

Dans les analyses et observations qui suivent, j'ai cherché à donner une idée de la composition des semences de Ricin

M. Mayet a trouvé :

Dans les ricins de France		Dans les ricins d'Algérie	
Coques.	26.70	Coques.	30.76
Amandes	71.14	Amandes	67.32
Perte	2.16	Perte	1.92
	100.00		100.00

Dans les ricins de France, la proportion d'huile s'élève d'après cet auteur à 0,52.

M. Bouis dit que de toutes les semences oléagineuses, celles de ricin sont les plus riches, et qu'elles renferment de 0,60 à 0,64 d'huile.

Le tableau suivant est dû à M. Cloez.

	Poids de l'hectolitre	Perte en eau à 100	Matière grasse Avant dessic.	Matière grasse Après dessicat.
Ricin de France.	58 k. 920	6.86	50.85	54.595
— — décortiqué .	56 k. 100	3.76	68.81	71.498
Ricin d'Amérique	48 k. 180	7.04	45.875	49.349
— — décortiqué.	46 k. 650	5.14	63.763	67.934

Dans ses recherches sur la végétation, M. Fleury a inséré l'analyse que voici :

Eau	6.18
Mat. minérales	3.10
Mat. albuminoïdes	20.20
Sucre et corps analogues	2.21
Matières grasses et résineuses	46.60
Cellulose	17.99
Substances indéterminées	3.72
	100.00

Les matières albuminoïdes ont été dosées en multipliant par 16/100 le poids de l'azote trouvé par le procédé de M. Péligot.

M. Bouis ayant trouvé 2,49 d'azote dans des graines non mondées, et 4,42 dans des graines mondées ; si on calcule les matières albuminoïdes de la même manière que M. Fleury, on obtient les nombres 15,55 et 27,06, qui diffèrent sensiblement du précédent.

Le sucre et les corps analogues ont été dosés au moyen de la liqueur de Fehling ; les matières grasses et résineuses avec un appareil particulier imaginé par M. Fleury et que je décrirai plus loin.

Les cristalloïdes des grains d'aleurone sont constitués par de l'oxalate de chaux, les globoïdes par un phosphate de chaux et de magnésie, dans lequel la chaux prédomine fortement.

J'ai tenté aussi ce travail, et voici le résultat de mon analyse :

Cent gr. ricin de France, ont été décortiqués avec tout le soin possible ; j'ai obtenu :

Coques	28.50
Amandes	70.50
Perte	1. »
	100.00

La perte répartie proportionnellement donne :

Coques	28.80
Amandes	71.20
	100.00

Toutes les analyses qui suivent ont été faites sur l'épisperme seul, sur les amandes seules, et enfin vérifiées sur les graines entières. A côté du résultat obtenu, je donne le résultat calculé.

L'eau a été dosée par dessication à 100° dans l'étuve de Gay-Lussac. Il faut avoir soin de laisser refroidir sous une cloche en présence de l'acide sulfurique, avant de faire la pesée; car ces substances sont très-hygrométriques.

Les sels minéraux ont été obtenus par incinération dans un creuset de platine.

J'ai ensuite successivement traité les substances par l'éther, l'alcool à 90°, l'eau froide et l'eau bouillante. Les deux premières opérations ont été faites avec l'appareil de M. Fleury.

La cellulose a été dosée en traitant les résidus par une solution concentrée de potasse, puis par l'acide chlorhydrique étendu (1/300). Ces deux réactifs n'attaquent pas la cellulose quand on ne les fait pas réagir trop longtemps. Les substances qu'ils ont dissoutes ont été dosées par différence.

	Albumen	Episperme	Graines Expérience	Graines Calcul
Eau.	4.37	9.40	5.30	5.50
Matières minérales	1.85	4.20	2.50	2.52
Traitement par l'éther. . .	67.05	6.97	53.50	49.72
— — alcool . . .	4.35	1.50	4.85	3.52
— — eau. . . .	7.27	5.50	5.32	6.76
— — potasse & acide	7.38	17.78	7.21	11.68
Cellulose	7.73	54.65	21.32	22.30
	100.00	100.00	100.00	100.00

L'éther n'a guère enlevé que de l'huile à l'albumen ; dans l'épisperme, il a dissout une substance huileuse odorante et un produit résineux. Dans le produit du traitement par l'éther des graines entières, il s'est déposé de jolis cristaux transparents ; ce sont des octaèdres droits à base carrée, ayant presque toujours un pointement direct au sommet aigu de la pyramide. La petite quantité de cette matière ne m'a pas permis de l'étudier, mais d'après quelques caractères, je croirais assez volontiers que ce sont des cristaux de ricinine.

L'alcool a dissous dans l'albumen un peu d'huile que l'éther n'avait pas complétement enlevée ; il y avait aussi quelques sels minéraux et cette liqueur réduisait le réactif cupro-potassique.

L'épisperme a cédé à ce véhicule un peu d'acide gallique ; mais cet acide se trouvait surtout dans la liqueur aqueuse.

Dans le traitement par l'eau de l'endosperme, j'ai obtenu des acides malique et oxalique et beaucoup d'albumine. Cette dernière substance dosée séparément par le procédé Méhu forme les 0,071 du poids de l'amande ; c'est à peu près le chiffre trouvé par M. Petit.

La présence de l'acide gallique dans la coque et de l'acide malique dans le périsperme m'avait été signalée par M. Personne.

L'analyse des cendres a fourni pour l'épisperme : Sulfates, silicates, chlorures, traces de phosphates.

Fer, manganèse ? alumine, chaux, potasse, soude, un peu de magnésie.

Pour l'albumen, sulfates, phosphates, traces de chlorures.

Alumine, fer, magnésie, chaux, potasse, soude.

Pour l'huile elle-même, la composition centésimale est la suivante.

	Saussure	Ure	Lefort		Cloez
C =	74.178	74.00	74.58	74.35	74.361
H =	11.034	10.27	11.48	11.35	11.402
O =	14.788	15.71	13.94	14.30	14.237
	100.000	100.00	100.00	100.00	100.000

Quant à sa composition médicale, elle est beaucoup plus difficile à établir ; voici celle que l'on peut donner approximativement.

Margaritine,
Ricinoline,
Risine (Soubeiran),
Ricinine (Tuson),
Matière purgative (Solimani),
Substance non attaquée par les vapeurs nitreuses (Bouis).

Cette dernière n'est peut-être que l'une des trois précédentes ou bien leur mélange.

PRÉPARATION.

Toute l'huile employée en France était autrefois tirée exclusivement de l'Amérique et des Indes, principalement du Brésil et des Antilles. Elle était presque toujours pourvue d'une grande âcreté, et de propriétés purgatives excessives, qui ont été attribuées à certaines parties de la graine, à sa rancidité, aux moyens défectueux employés à son extraction, mais qui était dues surtout aux semences de pignon d'Inde (Curcas purgans-adanson) qui étaient toujours mêlées en quantité plus ou moins considérable aux semences de ricin. D'après Merat et de Lens, il faut ajouter à ces causes la variété de ricin employée qui est celle nommée Karapat. Aujourd'hui la fabrication de l'huile de ricin est devenue une industrie surtout italienne, et voici le procédé généralement suivi :

On brise à l'aide de cylindres ad hoc les enveloppes testacées des semences de ricin ; on les sépare au moyen du van ; on pile les amandes ou on les passe au moulin ; et on les soumet à l'action de la presse dans des sacs en coutil ; la pression doit être d'abord très-ménagée, car l'huile étant très-visqueuse et ne coulant que très-lentement, on ferait infailliblement crever les sacs en allant un peu vite. M. Mayet conseille de se servir d'un filet à larges mailles fait avec la corde dite petit-fouet. Après une première expression on remanie le tourteau et on le soumet à l'action de la presse. On obtient un peu plus d'un tiers en poids des semences employées, soit environ 20 kilogr. par hectolitre de graines non décortiquées.

Si l'on ne tient pas à avoir une huile incolore, il n'est pas nécessaire de se débarrasser de l'épisperme ; dans ce cas, le produit a une couleur citrine.

Pour la clarification, il suffit de filtrer, soit à l'aide de la chaleur de l'étuve, soit avec un entonnoir spécial disposé pour la filtration à chaud.

Avant ce procédé, bien d'autres ont été décrits et employés; j'ai rapporté, d'après Pline, la manière dont les Egyptiens opéraient pour se procurer cette huile.

Dans une lettre de M. Cassigny au ministre de la marine, on trouve décrit le mode opératoire employé à l'île de France au commencement de ce siècle.

Les fruits du ricin sont d'abord exposés au soleil qui dessèche le péricarpe; les coques se détachent d'elles-mêmes et mettent la semence en liberté. Ces graines, débarrassées des impuretés, sont soumises entières à l'action de l'eau bouillante. On décante l'eau et on fait sécher les graines une seconde fois au soleil. Lorsqu'elles sont sèches, on les réduit en pâte qu'on humecte avec un peu d'eau chaude, et on introduit cette pâte dans une chaudière remplie d'eau bouillante : on continue l'ébullition pendant quelque temps; l'huile vient surnager sous forme d'écume, qu'on enlève avec une cuiller. Cette écume est mise dans une bassine; on la porte à une douce chaleur, jusqu'à ce que l'eau soit entièrement évaporée, puis on la verse dans des vases où les parties mucilagineuses et charnues se déposent par le refroidissement ; il reste à la partie supérieure une huile claire et peu colorée.

Dans le procédé usité autrefois dans l'Inde, la chaleur était un peu plus élevée; au lieu d'exposer les fruits du ricin au soleil, pour détacher le péricarpe, on leur faisait subir une légère torréfaction ; pour cela, on les étendait sur des plaques de fer poli, que l'on appelle platmis. Ces platmis étaient placés à la profondeur de 12 à 16 centimètres dans des fourneaux à peu près semblables à ceux que nous connaissons dans nos laboratoires sous le nom de galères. On communiquait à ces plaques une douce chaleur, les graines isolées étaient ainsi torréfiées légèrement, puis réduites en pâte et soumises à l'action de l'eau bouillante; l'opération était ensuite conduite comme dans le procédé précédent.

L'huile obtenue était colorée ; car la torréfaction produisait des matières

colorantes qui se dissolvaient dans l'huile ; mais dans les deux cas, elle était douce et de bonne conservation. D'après Planche, elle serait moins sujette à rancir que celle produite par simple expression à froid, qui contient toujours un peu de mucilage.

En 1809, lors du blocus continental, la difficulté avec laquelle on recevait le produit des îles, les falsifications qu'on lui faisait subir, son prix élevé, le soin qu'il fallait avoir de le faire bouillir avec de l'eau, afin de chasser le principe âcre et volatil, dû à la présence des pignons d'Inde, engagèrent les pharmaciens du Midi de la France à préparer l'huile avec les ricins indigènes.

Haguenot à Montpellier et Fournier, pharmacien à Nîmes, furent les premiers à fournir ce produit au commerce ; ce dernier torréfiait légèrement les semences pour donner à l'huile une odeur d'amande brûlée, destinée à masquer sa saveur.

Dans le courant de la même année, Limousin-Lamothe la prépare en dépouillant les semences de leur épisperme, et les soumettant à l'action de la presse. Il la mêle ensuite à une certaine quantité d'eau et porte à l'ébullition. Il constate qu'il ne se dégage aucun principe âcre, comme on l'avait avancé.

L'extraction de l'huile de ricins indigènes fit à ce moment de tels progrès que sa préparation ne se borna plus aux départements du midi de la France, et que Charlard, en 1812, décrivit les divers procédés employés en indiquant celui qui lui semblait préférable.

Dans ses expériences, il constate que le procédé des colonies, qui consiste à faire subir aux graines une légère torréfaction, doit être abandonné, Par expression à froid, l'huile extraite est peu abondante, chargée de mucilage dont on la débarrasse difficilement et pourvue d'une grande âcreté ; il donne la préférence à la préparation de l'huile au moyen de l'eau bouillante ; ce procédé, appelé procédé Charlard, diffère par quelques modifications de celui indiqué par Planche, comme étant suivi à l'Ile de France.

Voici en quoi il consiste :

Les semences sont d'abord criblées, puis mondées à la main, pour en séparer les substances étrangères. On les lave à l'eau chaude ; on décante l'eau de lavage qui sort colorée, et on répète ces lotions jusqu'à ce que l'eau sorte claire ; les semences sont mises à égoutter ; on les sèche, puis on les réduit en pâte dans un mortier, et on ajoute une quantité d'eau suffisante pour en faire une émulsion. On décante le liquide, on lave le résidu, et l'on réunit les deux liqueurs que l'on passe à travers une étamine

peu serrée, le liquide est porté à l'ébullition pendant un quart d'heure, et il se ramasse à sa surface une matière épaisse et huileuse qu'on enlève avec soin ; cette matière est recueillie dans une bassine d'argent, on la soumet à l'ébullition jusqu'à ce que le mucilage soit coagulé, et que toute l'eau interposée soit évaporée ; on passe alors au blanchet, et on obtient une huile très-douce, très-limpide et peu colorée. Les semences donnent par ce procédé un tiers de leur poids d'huile.

Il résulte aussi des expériences nombreuses, faites par Henry sur l'huile de ricin indigène, obtenue des semences récoltées dans les jardins de la Salpêtrière, de l'Hôtel-Dieu et de l'hôpital de la Pitié, qu'elle possède les mêmes propriétés que celle des colonies, qu'elle est douce et purgative.

Le procédé d'extraction, qu'il a suivi, diffère un peu de celui de Charlard. Les graines sont légèrement torréfiées, broyées au moulin, et bouillies avec huit fois leur poids d'eau ; on enlève l'écume qui se forme et on remplace, de temps en temps, l'eau qui s'évapore de manière que le niveau de liquide soit à peu près constant. Henry, a, en effet, remarqué que cette addition d'eau lui donnait un rendement d'huile plus considérable. Cette écume recueillie dans une bassine d'argent est traitée comme dans le procédé Charlard. Dix kilogr. de semences donnent 3 k. 200 à 3 k. 300 d'huile. Il vaut mieux torréfier que laver à l'eau bouillante, car souvent le lavage rend l'huile opaque et difficile à éclaircir.

Par l'expression à froid, l'huile qu'il avait obtenue, était louche, d'une filtration lente et difficile, mais qu'on pouvait activer en portant l'huile dans une étuve chauffée à 35°. Cette huile n'était pas constamment douce si l'on voulait en retirer toute la quantité que la graine peut fournir, car le marc, soumis à une nouvelle pression, donne une huile d'une grande âcreté ; ce qui lui faisait préférer l'extraciton à chaud.

En 1822, Faguier a indiqué un procédé d'extraction de l'huile de ricin, tout différent de ceux employés jusqu'alors et basé sur la propriété remarquable que possède cette huile d'être soluble dans l'alcool fort ; cette propriété a été découverte, à peu près à la même époque, par Planche, en France, et par Rose, en Allemagne.

Les ricins, privés de leur enveloppe testacée, sont réduits en pâte avec la moitié de leurs poids d'alcool à 95°. On soumet le mélange à la presse, et le liquide obtenu est distillé au bain-marie, jusqu'à ce qu'on ait obtenu la moitié en poids de l'alcool employé. Le résidu de la distillation est lavé plusieurs fois à l'eau froide, l'huile surnage, on la décante et on la porte sur un feu doux pour la priver de l'humidité qu'elle contient, puis on la filtre

au papier dans une étuve chauffée à 30-35°. L'huile obtenue ainsi, d'après Faguier, est douce, claire et presque incolore. Les semences, soumises à ce mode d'extraction, fournissent 0,50 de leur poids d'huile.

En résumé, les différents modes d'extraction de l'huile de ricin pouvent se réduire à trois :

1° Préparation par simple expression à froid (Codex, 1866);
2° » par la chaleur (procédé américain, Charlard, Henry, etc.);
3° » par les dissolvants (Faguier).

L'extraction de l'huile de ricin par la chaleur, qui était préférée, et presque exclusivement employée, par ceux qui se sont occupés les premiers de la fabrication de l'huile de ricin indigène, se recommandait par sa rapidité, sa grande facilité d'exécution; mais les expériences faites par Boutron-Charlard, sur la congélation de l'huile, l'ont conduit à penser qu'elle se congelait d'autant moins, qu'elle avait été soumise plus longtemps à l'action de la chaleur. D'un autre côté, Bussy et Lecanu, dans leurs savantes recherches sur l'huile de ricin, entreprises en 1827, ont démontré que la torréfaction, une ébullition prolongée, une longue exposition à l'air développaient dans l'huile des acides particuliers, pourvus d'une grande âcreté et nuisibles à sa bonne conservation. Soubeiran ajoute, que par ce procédé, il y a moins de résine d'entraînée, et, c'est à cette résine qu'il attribue la propriété purgative, du reste, sans en avoir fait l'expérience.

Pour éviter ces causes d'altération, il faut avoir recours à l'expression à froid; cette méthode présente le seul inconvénient de demander beaucoup de temps, inconvénient largement compensé par la bonne qualité du produit obtenu.

Beaucoup de personnes se sont préoccupées de l'influence de l'épisperme; nous démontrerons, ailleurs, qu'il n'a d'autre effet que de colorer légèrement l'huile, et de changer un peu sa saveur, grâce à l'acide gallique qu'il renferme.

Deyeux avait proposé de clarifier l'huile, en la battant avec de l'eau bouillante ou en lui faisant subir une ébullition dans l'eau; ce qui la décolore et la rend douce en goût. Mais il arrive aussi qu'après cette opération, elle ne purge plus.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES.

L'huile de Ricin est un liquide ayant à peu près la consistance du Baume de copahu. On peut avoir une idée de son peu de fluidité par l'expérience suivante :

Si un poids quelconque d'eau distillée met 9 secondes pour s'écouler à travers un orifice étroit, à la température de 15°, le même poids d'huile de Ricin mettra 1890 secondes. On a ainsi trouvé qu'à

7°,5 l'huile de Ricin est 377 fois moins fluide que l'eau.
15° — — 203 — —
18° — — 200 — —

Cette dernière observation est due à M. Bouis.

Sa couleur est assez variable suivant le mode de préparation. Les huiles d'Amérique ont une couleur jaune, souvent même assez foncée. Celle obtenue par le procédé du Codex, en opérant avec soin, est presque complétement incolore, ou a quelquefois une légère teinte verdâtre ; sa transparence est parfaite.

Elle a une odeur fade particulière, un peu nauséabonde.

Sa densité a été prise par un grand nombre d'auteurs, qui presque tous ont donné des chiffres différents.

	Température	Densité	
Bouis	19°	0.960	Huiles de diverses provenances.
Massie. . . .	15°	0.9642	
Schubler . . .	»	0.9611	
Cloez	»	0.96329	Huile indigène.
—	»	0.96357	Huile d'Amérique.
Vautherin . .	»	0.967	
Saussure . . .	12°	0.9699	
	25°	0.9575	
	94°	0.9081	

MM. Bouis et Silbermann ont constaté qu'elle ne déviait pas le plan de la lumière polarisée. Popp a trouvé qu'une solution d'huile de ricin à 0,1 dans l'alcool absolu, donnait une déviation à droite de 10°; mais il ajoute que son huile renfermait de l'azote dû probablement à la présence d'un alcaloïde et que le pouvoir rotatoire doit être attribué à ce dernier corps. Biot avait déjà constaté ce pouvoir rotatoire de certaines huiles de ricin.

A 21°, son indice de réfraction est 1,4775.

A la température de 15° l'huile de Ricin ne forme pas le chapelet; à 30° elle donne un petit chapelet formé de deux rangs de bulles : dans les mêmes conditions l'huile d'œillette donne 7 à 8 rangées.

Une goutte d'huile de ricin déposée à la surface de l'eau, s'étale lentement jusqu'à la circonférence du verre en produisant de belles irrisations argentées et en laissant sur les bords quelques gouttelettes peu nombreuses et qui y restent adhérentes. Ce phénomène a été étudié par M. F. Chatin sous le nom de figures de cohésion.

Sous le nom de globularité, M. Vautherin, dans sa thèse sur l'huile de croton, désigne la propriété qu'a un liquide de prendre la forme sphérique et de ne pas se mélanger immédiatement quand on le fait tomber par gouttes dans une masse de même nature que lui.

L'huile de ricin ne jouit pas de cette propriété à la température ordinaire, mais j'ai constaté qu'à 60° cette expérience réussissait parfaitement.

L'acool absolu la dissout en toutes proportions. L'alcool à 90° en dissout les 3/5 de son poids. On peut la mélanger avec les teintures résineuses, sans qu'il se forme aucun précipité.

Elle est soluble, en toutes proportions, dans l'éther éthylique, le chloroforme, l'essence de térébenthine, la benzine, le sulfure de carbone.

L'éther acétique en dissout plus de huit parties. 100 part. esprit de pétrole dissolvent 100 vol. huile de ricin (Popp). La benzine de pétrole ne la dissout pas (Dr Wagne).

On désigne sous le nom d'esprit ou éther de pétrole les carbures bouillant avant 100° et sous celui de benzine de pétrole ceux qui passent à la distillation entre 100° et 140°.

Les deux faits que je viens de citer semblent en contradiction l'un avec l'autre, car il est difficile d'admettre que des corps aussi semblables que doivent l'être l'éther, et la benzine de pétrole, jouissent de propriétés dissolvantes si différentes. Quelques essais m'ont donné la clef de ce petit problème. J'ai vu que l'huile de ricin dissout 0, 7 de son volume d'éther ou de benzine de pétrole et qu'il faut 60 volumes d'éther de pétrole pour dissoudre 1 volume d'huile et plus de 100 volumes de benzine de pétrole.

L'huile de ricin dissout 1/105 de phosphore, le brome, l'iode, 1/15 de soufre; c'est une des huiles qui en dissout le moins; 1/3000 d'acide arsénieux (Méhu, exp. inédites). Il est à remarquer que de toutes les huiles qu'a essayées M. Méhu, c'est l'huile de ricin qui dissout le plus d'acide arsénieux et le moins de phosphore.

Elle dissout parfaitement les essences, et par un contact avec les eaux distillées prolongé un ou deux jours, elle leur enlève leur odeur et leur saveur.

L'huile de ricin se congèle à —14° d'après Berzelius; mais le plus grand nombre des auteurs disent à — 18°; encore faut-il la maintenir à cette température pendant un temps assez long.

Nous avons vu que d'après de Saussure la densité de l'huile est à 12° 0,9699, à 25° 0,9575, à 94° 0,9081. En calculant d'après ces chiffres le coefficient dilatation, on le trouve égal.

Entre 12 et 25° à 0,00153078.

Entre 25 et 94° à 0,00078997.

Comme on le voit, ce coefficient est très-irrégulier; mais ce

qu'il présente surtout de remarquable, c'est sa valeur qui est plus grande que celle de toutes les autres huiles et qui entre 12° et 25° est presque la moitié de celle des gaz (0,003670).

Planche, ayant soumis l'huile de ricin d'Amérique à l'action d'un mélange réfrigérant marquant—21° vit, que l'huile avait conservé la même consistance. Ces expériences furent reprises par Boutron-Charlard, qui constata que l'huile étrangère soumise à un froid de —20° ne subissait aucun changement, tandis que l'huile indigène donnait un dépôt bien marqué à quelques degrés au-dessous de 0°. Cette différence de propriété tenait au mode de préparation de l'huile, car l'huile obtenue des ricins indigènes par le procédé des Iles, ne donnait aucun dépôt par le refroidissement.

Ce dépôt, séparé de l'huile et pressé entre deux feuilles de papier joseph, a donné une matière blanche qui présentait quelques caractères de la stéarine, neutre au tournesol, soluble dans l'alcool absolu, fusible à 37°, se combinant avec la potasse et la soude pour donner un savon.

MM. Bussy et Lecanu dans leurs recherches sur l'huile de ricin, n'ont pu obtenir cette matière blanche en quantité suffisante pour vérifier les expériences de Boutron-Charlard, mais beaucoup plus tard Scharling ayant eu à sa disposition des flacons qu'on avait remplis avec des restes d'huile de ricin, vit se former dans ces flacons un dépôt de cristaux cubiques, qu'il trouva composés d'une matière grasse, soluble dans l'alcool chaud, se séparant par refroidissement en une masse amorphe fusible à 44° et ayant l'apparence de la cire.

Cette matière blanche saponifiée par un alcali a donné un acide fusible à 72°; cet acide combiné à l'oxide d'argent et soumis à l'analyse par Scharling, lui aurait donné une formule correspondante à $C^{32} H^{33} O^4$, et son point de fusion lui donnerait une des propriétés de l'acide trouvé par Saolmuller en saponifiant l'huile de ricin, acide dont la composition se rap-

procherait de celle de l'acide margarique $C^{32} H^{32} O^{4}$. Ce dernier acide fondant à 60°, il est probable cependant qu'il n'y a pas identité entre ces deux acides. Ce sujet réclame de nouvelles recherches, mais la difficulté consiste à se procurer du dépôt.

Action de la chaleur.

Cette huile se charbonne beaucoup plus vite que les autres. Si on élève progressivement sa température jusqu'à 265° en ayant soin de chauffer lentement, et de munir l'appareil d'un récipient refroidi, l'huile peut distiller complétement sans se boursoufler et l'on obtient plus d'aldéhyde œnanthylique et moins de carbures d'hydrogène que dans le cas suivant (Bouis).

Si on élève la température un peu rapidement, il passe d'abord peu de gaz, des liquides volatils (œnanthol, eau, acide acétique) puis un liquide fixe (mélange d'acide ricinique et élaïodique) avec dégagement d'une odeur pénétrante toute particulière. Quand le tiers environ de l'huile est passé à la distillation, si l'on continue à chauffer il y a un dégagement très-abondant de gaz (hydrogène, carbures d'hydrogène, acroléine, un peu d'acide carbonique); la matière restée dans la cornue s'épaissit sans se colorer, se boursoufle tout à coup sans qu'il soit presque possible d'éviter cet effet en la soustrayant à l'action de la chaleur; il se forme une substance spongieuse, élastique, qui le plus souvent se trouve entraînée jusque dans l'intérieur du récipient.

Dans cette opération, on obtient pour 100 d'huile, 63 de résidu solide et 34 de produit liquide formé d'œnanthol pour la moitié environ. La perte s'élève à 0,03 à 0,04.

Le résidu de la distillation, qui se produit soit en opérant à l'air, soit dans un courant d'hydrogène, peut être comparé à de la mie de pain mollet, est sans odeur ni saveur, coloré légèrement en jaune, élastique et adhérent un peu aux doigts. Traité par l'alcool fort qui dissout les dernières traces

d'huile, ce résidu devient sec et friable. Il est insoluble dans les huiles fixes et volatiles, dans l'alcool et l'éther même à chaud; il est décomposable par la chaleur et brûle avec une flamme vive.

Les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique n'ont pas d'action sur lui; il en est de même des alcalis caustiques en solution étendue.

Traité par une solution de potasse ou de soude contenant une partie de soude pour 4 parties d'eau, ce résidu se dissout promptement en donnant une liqueur claire présentant les propriétés d'une dissolution de savon. Cette liqueur traitée par l'acide chlorhydrique est décomposée; il se forme une matière viqueuse insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool fort, de propriétés acides, donnant avec la magnésie un composé insoluble dans l'eau et l'alcool. Cet acide est liquide à la température de 18° à 20°. Isolé par MM. Bussy et Lecanu, qui ne lui ont pas donné de nom particulier, ni déterminé sa composition, l'étude de cet acide a été reprise par M. Bouis dans ses diverses recherches sur l'huile de ricin. Il lui a attribué la formule $C^{36}H^{32}O^{6}$.

La matière spongieuse analysée par le même auteur possède la composition suivante :

Carbone	73.2
Hydrogène	10.9
Oxygène	15.8
	99.9

Le produit condensé, distillé pour en séparer les parties volatiles (acide acétique, œnanthol, eau), donna pour résidu un produit liquide fixe, d'un jaune foncé, d'une odeur faible, d'une saveur âcre, jouissant de propriétés acides, soluble en toute proportion dans l'alcool, l'éther et dans une eau alcaline. Il se solidifie à 0°.

Ce liquide traité à 100° par 0,1 de magnésie forme une combinaison soluble dans 4 fois son poids d'alcool à 90°, ce qui le distingue des acides oléique et margarique, dont les combinaisons magnésiennes sont très-peu solubles dans l'alcool même à chaud.

Par l'évaporation spontanée de la solution alcoolique, il s'est produit des cristaux blancs qui, recueillis, à mesure de leur formation et décomposés par l'acide chlorhydrique, ont donné des acides gras solides possédant un point de fusion différent. Les premiers cristaux recueillis ont donné un acide gras fusible de 15 à 20°, les derniers se liquéfiant à 0°.

Ce liquide parfaitement privé d'huile volatile fut considéré par MM. Bussy et Lecanu, comme formé d'un mélange de deux acides gras, l'un solide et l'autre liquide, qu'ils ont désigné par un nom particulier.

L'acide solide, appelé acide ricinique, est d'un blanc nacré, d'une saveur âcre et persistante qui ne se développe pas instantanément ; il est fusible à 22° et se présente alors sous la forme d'un liquide incolore, limpide, se prenant en masse par le refroidissement ; d'une réaction très-acide, soluble dans le tiers de son poids d'alcool fort à 12°, une partie se dépose par refroidissement, soluble aussi dans le tiers de son poids d'éther à 18°, mais déposant en partie à 0°. Chauffé dans une cornue, il distille à une température peu élevée. La potasse, la soude forment avec cet acide un savon soluble dans l'eau et l'alcool, et précipité à l'état de sel insoluble par les sels calcaires. La magnésie s'y combine aussi pour donner un savon insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et cristallisant par évaporation spontanée de sa solution alcoolique en aiguilles blanches et nacrées.

Avec l'oxyde de plomb, il forme une combinaison très-soluble dans l'alcool et d'une réaction alcaline, sa composition centésimale est la suivante :

Carbone.	73.56
Hydrogène	9.86
Oxygène	16.58
	100.00

Il diffère des acides stéarique et margarique par sa solubilité dans l'alcool, et par celle de ses composés magnésiens dans le même liquide.

L'acide liquide, appelé *acide élaïodique*, a été isolé en soumettant le mélange des deux acides à un froid prolongé, qui solidifiait l'acide ricinique ; il possède une saveur âcre, est soluble en toutes proportions dans l'alcool, l'éther, dans l'eau légèrement alcaline ; il se solidifie à quelques degrés au-dessous de 0°.

Ses combinaisons avec la potasse et la soude sont solubles dans l'eau et l'alcool. Avec la magnésie et l'oxyde de plomb, le produit formé est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool.

Il résulte de ces expériences que les produits de décomposition de l'huile de ricin ne sont pas identiques aux acides oléique, margarique et sébacique qui sont produits dans la décomposition de l'huile d'olives par la chaleur, ce qui indique une composition particulière pour l'huile de ricin. Il est

remarquable que l'huile qui sert à préparer l'acide sébacique, n'en fournisse pas par la chaleur.

ACTION DE L'OXYGÈNE ET DES CORPS OXYDANTS.

L'huile de ricin brûle avec une flamme blanche. Un gramme exige 1 litre 8586 d'oxygène et produit 1l·,3792 d'acide carbonique (de Saussure). On peut se faire une idée de la chaleur dégagée dans cette combustion par les deux expériences suivantes :

23g,3 d'huile en brûlant en une heure, dans une lampe sans mèche, évaporent 46 gr. d'eau.

47 gr. d'huile en brûlant en une heure dans une lampe avec mèche évaporent 168 gr. d'eau.

Cette huile n'est pas siccative comme le disent la plupart des auteurs : exposée à l'air, elle devient un peu épaisse mais ne se solidifie pas ; elle acquiert en même temps une saveur très-âcre.

Cloez a constaté qu'une huile récente renferme

Carbone	74.361
Hydrogène	11.402
Oxygène	14.237
	100.000

Après avoir été aérée, sa composition devient la suivante :

Carbone	72.125
Hydrogène	11.168
Oxygène	16.707
	100.000

Le même auteur a étudié l'influence de la lumière sur l'oxy-

dation de cette huile. Il a vu qu'après 150 jours, dix grammes exposés à la lumière à travers un verre :

Incolore avaient augmenté de			0.232
Rouge	—	—	0.125
Jaune	—	—	0.118
Vert	—	—	0.142
Bleu	—	—	0.268
Dans l'obscurité			0.112

En faisant agir sur l'huile de ricin de l'acide sulfurique saturé de bichromate de potasse, il se forme de l'acide œnanthylique $C^{14}H^{14}O^{4}$ et un liquide âcre réduisant l'azotate d'argent, que Arzbœcher regarde comme de l'aldéhyde valérique $C^{10}H^{10}O^{2}$.

Si on a eu soin de déposer le réactif sans agiter, on obtient une couleur vert-pré foncée.

ACTION DU CHLORE.

L'action du chlore a été étudiée par Planche en 1809. Quand on fait traverser cette huile par un courant de gaz, on voit se former des stries d'une couleur jaune-doré dont l'intensité augmente quand on prolonge le courant. Après 6 heures l'huile a une couleur de bière foncée ; sa limpidité et sa consistance sont les mêmes qu'auparavant ; elle répand l'odeur d'acide chlorhydrique : elle est beaucoup moins soluble dans l'alcool que l'huile de ricin pure. Après deux jours d'exposition à la lumière, elle se décolore d'une manière très-sensible.

ACTION DE L'EAU.

L'eau distillée avec l'huile de ricin est fortement imprégnée de l'odeur particulière à cette huile. On peut la conserver plu-

sieurs mois avec toute sa force en la tenant dans un lieu frais. Pendant la distillation l'eau entraîne avec elle quelques gouttelettes d'un fluide incolore huileux, un peu âcre, non caustique. Est-ce de l'huile volatile? Est-ce de l'huile de ricin entraînée? C'est une question que le peu de produit que l'on obtient permet difficilement de résoudre.

ACTION DES ACIDES.

D'après Boudet, l'huile de ricin se concrèterait sous l'influence de l'acide sulfureux. Saalmuller et M. Bouis ont au contraire trouvé que l'huile de ricin et l'acide ricinolique, tout en absorbant du gaz sulfureux, n'éprouvent de sa part aucune altération. M. Bouis a conservé pendant dix ans divers échantillons d'huile saturés de gaz sulfureux sec ou humide et aucun changement ne s'est opéré.

Traitée à plusieurs reprises par l'eau acidulée avec l'acide sulfurique, l'huile perd sa propriété purgative qu'on retrouve dans la liqueur aqueuse.

Si on mélange 50 gr. d'huile avec 10 C.C. d'acide sulfurique à 1°84, on obtient une élévation de température de 47°. La liqueur est d'abord jaune-clair puis devient jaune-rouge.

Si dans l'huile de ricin, on fait passer un courant d'acide hypoazotique, ou qu'on l'agite avec 3 centièmes environ de son poids d'acide azotique saturé de vapeurs nitreuses, elle devient rougeâtre et se prend en masse après un temps plus ou moins long qui varie suivant certaines circonstances qu'il est difficile de bien préciser. La matière solidifiée est quelquefois cassante, jaune et ressemble à la cire; d'autres fois elle reste transparente, vitreuse et offre dans l'intérieur l'aspect d'une espèce de cristallisation. Ce produit se nomme ricinélaïdine (palmine de Boudet).

Ricinélaïdine. Ainsi obtenue la Ricinélaïdine n'est pas pure ; il faut la laver à plusieurs reprises avec l'eau qui ne la dissout pas et la faire cristalliser dans l'alcool ; elle est alors en petits mamelons fusibles vers 45° (62° ou 66° Boudet, 43° Playfair). Les acides la transforment en glycérine et acide ricinélaïdique. Voici la composition centésimale de ce corps d'après M. Bouis qui la considère comme de la diricinélaïdine.

						Théorie
Carbone. .	71.30	70.94	71.21	71.44	71.96	71.779
Hydrogène .	11.43	11.16	10.74	11.11	11.08	11.043
Oxygène .	17.50	17.90	18.05	17.45	16.96	17.178
						100.000

Dans ce cas, la formule d'après laquelle les acides donneraient naissance à l'acide ricinélaïdique serait la suivante.

$$C^{78}H^{72}O^{14}+2H^2O^2=2C^{36}H^{34}O^6+C^6H^8O^6$$

Cette analyse centésimale comparée à celle de l'huile montre que celle-ci a été oxydée et qu'elle a perdu du carbone, ce qu'il faut probablement attribuer à la séparation d'une substance huileuse rougeâtre et non à l'action de l'acide hypoazotique qui agit pour ainsi dire en quantité impondérable.

L'acide ricinélaïdique est isomère de l'acide ricinolique, comme nous le verrons plus loin; il est aussi très-probable que la ricénélaïdine est isomère de la ricinoline existant dans l'huile : ce fait serait opposé à cette remarque de M. Berthelot, que les corps gras naturels sont des éthers neutres de la glycérine. J'ai entrepris quelques expériences pour savoir si l'huile de Ricin faisait exception et ne renfermait pas de la tri-ricinoline.

La composition centésimale de la tri-ricinélaïdine se rapprocherait beaucoup de l'analyse de la ricinélaïdine faite par Playfair, surtout en observant que dans une analyse organique, on a toujours un chiffre trop faible pour le carbone.

		Playfair	Tri-ricinélaïdine
Carbone. . .	72.84	73.06	73.390
Hydrogène . .	11.43	11.56	11.159
Oxygène. . .	15.73	15.38	15.451
	100.00	100.00	100.000

J'ai préparé de la ricinélaïdine en faisant passer un courant de vapeur nitreuse dans l'huile. Pour cela, j'ai mis le ballon renfermant l'huile en

communication d'un côté avec une trompe, de l'autre avec un flacon dégageant du bioxyde d'azote. L'air appelé par la trompe se mélangeait au bioxyde et traversait ensuite l'huile. J'ai prolongé le courant une demi-heure, le lendemain tout a été pris en masse; j'ai lavé à l'eau et fait cristalliser 9 fois dans l'alcool bouillant. J'ai fondu le produit et l'ai desséché à l'étuve. Je le décomposais ensuite par un alcali: le savon était lui-même décomposé par l'acide sulfurique; et je dosais l'acide gras et la glycérine par les procédés habituels; l'acide en l'absorbant avec la cire, ou même en le pesant directement; la glycérine en évaporant en consistance sirupeuse et reprenant par un mélange d'alcool et d'éther.

Voici le résultat de ces dosages et d'un autre qui a été fait par MM. Bussy et Lecanu directement sur l'huile de ricin.

	Glycérine			Acides gras		
		Le même poids de			Le même poids de	
Poids du produit analysé	Expérience	Diricinoline donnerait	Triricinoline donnerait	Expérience	Diricinoline donnerait	Triricinoline donnerait
6.910	0.533	0.975	0.682	6.538	6.316	6.643
14.343	1.315	2.024	1.415	13.582	13.112	13.797
18.441	1.442	2.602	1.820	17.557	17 857	17.730
Bussy. 100.000	8,000	14.110	9.871	94.000	91.411	95.924

On voit que la quantité d'acide trouvée tient le milieu entre les quantités nécessaires pour la bi et la tri-ricinélaïdine, tout en étant beaucoup plus près de cette dernière; pour la glycérine, le chiffre est toujours voisin de celui calculé pour la tri-ricinélaïdine, sans jamais le dépasser. Toutefois, je n'oserais sans de nouvelles expériences conclure à la présence de la tri-ricinélaïdine, surtout quand on se trouve en opposition avec une analyse de M. Bouis.

Acide Ricinélaïdique. L'Acide ricénélaïdique est à l'acide ricinolique, ce que l'acide élaïdique est à l'acide oléique; du reste leur formation et leur préparation présentent la plus grande ressemblance :

Pour l'obtenir, on saponifie la ricinélaïdine par la potasse, on décompose le savon formé par l'acide chlorhydrique; cet acide purifié par des dissolution répétées dans l'alcool est cristallisé en aiguilles soyeuses fusibles à 50° (45° ou 46° Playfair).

Gerhard, avant que l'analyse en fût faite, lui attribua une formule identique à celle de l'acide ricinolique; Playfair de ses expériences déduisit la formule $C^{34} H^{32} O^{6}$: enfin M. Bouis vint confirmer la formule donnée

antérieurement par Gerhard. C'est un isomère de l'acide ricinolique; du reste, ces deux acides traités par la potasse se décomposent en acide sébacique et en alcool caprylique.

Faure, en faisant réagir 100 parties d'huile et 3 parties d'acide hypo-azotique, préparé en mêlant 3 parties d'acide azotique à 1,32 avec une partie d'acide hypo-azotique, a obtenu une couleur jaune et la solidification après 10 h. 16'. Nous avons vu que d'après M. Bouis, le temps nécessaire à la solidification pouvait beaucoup varier. Boudet, avec 1g,60 du même réactif pour la même quantité d'huile obtint la solidification au bout de 10 h. 3'.

En mettant en contact 10 gr. d'huile avec 10 gr. d'un mélange à poids égal d'acide sulfurique et d'acide azotique du commerce, la couleur est peu changée à l'instant même.

L'acide phosphorique sirupeux colore l'huile de ricin en blanc à froid, en jaune clair à chaud; il se forme une mousse blanche.

L'eau régale (HCl à 1,155, 25 vol.; $AzHO^6$ à 1,330 1 vol.), ajoutée à 5 volumes d'huile, donnent une masse fibreuse d'un rose pâle.

Ces diverses actions des acides sur l'huile de ricin ont été employées pour la distinguer des autres huiles.

Lorsqu'on fait agir l'acide azotique sur l'huile de ricin, la réaction est ordinairement vive et il est prudent d'employer des cornues de grande dimension.

Il y a boursouflement, dégagement de vapeurs nitreuses; puis la matière s'épaissit, rougit et devient plus dense que l'acide; il passe à la distillation un liquide contenant beaucoup d'acides cyanhydrique et œnanthylique; ce dernier vient à la surface du liquide sous forme de gouttelettes huileuses. En poussant l'opération rapidement, la quantité d'acide œnanthylique est considérable et l'on trouve pour résidu dans la cornue un acide blanc qui présente la composition et les propriétés de l'acide subéri-

que $C^{16}H^{14}O^{8}$. Si, au contraire, la réaction est lente, la proportion d'acide cyanhydrique est plus forte, et dans la cornue, avant que l'acide subérique soit formé, il se dépose des cristaux bien définis, cristallisant en fougères comme le sel amoniac; ces cristaux sont durs, peu solubles dans l'alcool et l'eau, ils ont pour formule $C^{14}H^{17}(AzO^{4})^{3}O^{20}$ et jouissent des propriétés des acides.

ACTION DES ALCALIS.

1° *Concentrés.* Si à de l'huile de ricin on ajoute la quantité de potasse exactement nécessaire pour la saponifier et qu'on chauffe, ou mieux encore, si l'on chauffe du ricinolate de potasse, il distille une grande quantité d'aldéhyde caprylique presque pur et il reste dans la cornue un sel alcalin dont l'acide aurait pour formule $C^{20}H^{18}O^{4}$ (isomère de l'acide campholique); cet acide, découvert par M. Bouis, n'a pas encore reçu de nom.

Dans cette réaction, il ne se produit ni acide sébacique, ni alcool caprylique et il ne se dégage pas d'hydrogène.

En chauffant l'huile de ricin avec un excès d'alcali, on peut à volonté obtenir de l'alcool ou de l'aldéhyde caprylique.

Si l'on élève assez brusquement la température vers 265°, de manière à fondre l'alcali, il y a formation d'alcool à peu près pur; en même temps, il se dégage de l'H et il se forme de l'acide sébacique, comme l'indique l'équation suivante.

$$\underbrace{C^{36}H^{34}O^{6}}_{\text{Ac. ricinolique}} + 2KHO^{2} = \underbrace{C^{20}H^{16}K^{2}O^{8}}_{\text{sébate de potasse}} + \underbrace{C^{16}H^{18}O^{2}}_{\text{Alcool caprylique}} + H^{2}$$

Si l'opération est conduite très-lentement, si la température ne dépasse pas 225 ou 230, le produit de la distillation se com-

posera, malgré un grand excès d'alcali d'un mélange à proportions variables d'alcool et d'aldéhyde. Le résidu renfermera d'autant moins d'acide sébacique qu'il y aura plus d'aldéhyde, par suite, moins d'alcool.

Le premier, M. Bouis a reconnu que traitée par la potasse, l'huile de ricin donne de l'alcool caprylique. Moschnin confirma les résultats de M. Bouis. De ses expériences, Wils conclut à la formation d'alcool œnanthylique et donna la manière de le préparer. En 1855, Limpricht avança que dans cette réaction il ne se produit ni alcool caprylique, ni alcool œnanthylique, mais bien de l'aldéhyde caprylique. Enfin en 1856, M. Bouis reprit la question, l'étudia avec le plus grand soin et arriva aux résultats consignés plus haut (1).

2° *Étendus.* — L'huile de ricin a une grande tendance à se combiner avec les alcalis fixes.

Une partie de lessive de savonniers suffit pour saponifier cinq parties de ricin, tandis que les huiles d'olives et d'amandes exigent la moitié de leur poids.

Si l'on prend 8 parties d'huile, 2 parties de potasse caustique dissoute dans 2 parties d'eau distillée et si l'on soumet le tout à la chaleur du bain-marie, la saponification s'opère avec une grande facilité, et, dans l'espace de quelques minutes, la masse devient transparente, homogène, de consistance visqueuse, soluble dans l'eau. Ce savon étendu de beaucoup d'eau et traité par l'acide chlorhydrique à froid, donne 0.94 d'acide gras et 0.08 de glycérine. Ces acides gras sont constitués par de l'acide margaritique dans la proportion de 0.002 et d'acide ricinolique.

Acide margaritique. — L'acide margaritique a été découvert par MM. Bussy et Lecanu et étudié par Saalmüller. Ce dernier chimiste, tout en lui trouvant des rapports tantôt avec l'acide stéarique, tantôt avec l'acide margarique, n'a pu arriver à déterminer exactement sa formule élémen-

1. Dans plusieurs ouvrages, on trouve que M. Bouis crut plus tard à la formation d'alcool œnanthylique, c'est là une erreur, M. Bouis m'a dit lui-même n'avoir jamais avancé ce fait. Pour s'en convaincre, il suffit du reste de consulter les comptes-rendus à l'Académie des sciences.

taire. Plus tard Scharling, ayant analysé un dépôt d'huile, en a retiré un acide solide fondant à 72° et ayant les plus grands rapports avec l'acide margarique dont il a la composition élémentaire.

Acide ricinolique. — Cet acide a d'abord été considéré par MM. Bussy et Lecanu comme un mélange de deux acides, les acides ricinique et élaïodique. Ces deux acides existent-ils en réalité, ou bien le produit obtenu par l'action de la chaleur seule sur l'huile n'est-il aussi que de l'acide ricinolique, c'est ce que j'ignore. Saalmüller l'isola et le purifia par le procédé de Gottliebb, c'est-à-dire en le faisant passer à l'état de sel de plomb soluble dans l'éther. On le décompose par l'acide chlorhydrique.

Saalmüller lui donna la formule $C^{38}H^{36}O^{6}$. La véritable $C^{36}H^{3}O^{3}$ a été donnée par Svanberg et Kolmodin. M. Bouis a constaté son exactitude et l'isomérie de cet acide avec l'acide ricinélaïdique.

L'acide ricinolique est huileux, jaunâtre, sans odeur, d'une saveur fort âcre et persistante. Sa densité est 0.94 à 15°. A—6° ou —10° il se prend en une masse composée d'agrégats sphériques. Il se mélange en toutes proportions à l'alcool et à l'éther.

Nicklès, a remarqué que l'hydrate de chaux donnait un coagulum avec les huiles d'abricot et de ricin et rien avec les huiles d'olives et d'amandes. Ce coagulum n'est pas un savon, ni un composé de l'huile ; il est fusible au bain-marie et alors est liquide et limpide ; il est soluble à chaud dans les huiles et le sulfure de carbone (Thèse Fr. Chatin).

Traitée par la litharge et l'eau à la manière de l'emplâtre simple, l'huile de ricin s'y combine lentement et forme une masse emplastique sèche, cassante et peu adhérente, qui n'éprouve pas de changement notable en la maintenant longtemps à l'air et à la lumière.

L'ammoniaque agit sur l'huile de ricin comme sur tous les éthers d'acides végétaux ; c'est-à-dire qu'elle forme un amide ; l'acide qui forme la majeure partie de l'huile de ricin étant l'acide ricinolique, nous aurons le ricinolamide $C^{36}H^{35}AzH^{4} = C^{36}H^{33}AzH^{4}O^{4} - H^{2}O^{2}$.

Pour obtenir le ricinolamide, on fait passer un courant de gaz ammo-

niac sec dans une solution alcoolique d'huile de ricin et on abandonne le mélange à lui-même. Il se forme deux couches distinctes dont l'une disparaît petit à petit ; l'on voit ensuite se déposer sur les parois du vase une matière blanche ; quelquefois le tout se prend en masse, si la quantité d'alcool n'est pas assez forte pour dissoudre l'amide formé. Après 3 ou 4 mois de contact, on évapore au bain-marie la liqueur alcoolique et l'on obtient une masse blanche que l'on exprime et que l'on purifie par cristallisation.

On arrive beaucoup plus vite au même résultat en opérant dans une bouteille très-forte, bien bouchée et chauffée dans un bain d'eau salée ; 3 ou 4 jours suffisent pour la transformation totale de l'huile (Carlet).

Le chlorure de chaux, suivant M. Chautard, exerce sur l'huile de ricin une métamorphose analogue à celle des différents alcools ou de leurs aldéhydes ; il donne naissance à une liqueur jouissant de toutes les propriétés caractéristiques du chloroforme.

Caractères. — Sous ce nom je réunis quelques-unes des propriétés les plus saillantes de l'huile de ricin et qui serviront à faire reconnaître sa présence.

Elle est soluble dans l'alcool, insoluble dans les éthers de pétrole.

Chauffée à 285°, brusquement, avec la moitié de son poids de potasse, elle donne de l'acide sébacique et de l'alcool caprylique. L'acide sébacique est très-peu soluble dans l'eau froide et très-soluble dans l'eau chaude. Le sébate ferrique a une couleur chair ; le sébate de plomb est insoluble. L'alcool caprylique est insoluble dans l'eau ; son éther chlorhydrique a une odeur de fruit très-aromatique ; traité par l'acide azotique, il donne de l'acide butyrique.

J'ai déjà indiqué l'action des acides.

En mélangeant 1 partie d'ammoniaque avec 100 parties d'huile en poids, on obtient une couleur blanc de lait ; la masse devient peu épaisse et très-unie.

En versant du bisulfure de calcium sur l'huile (3 ou 4 gouttes), il se forme un savon jaune d'or, se décolorant par l'agitation et devenant jaune-serin ou jaune-pâle.

Avec le chlorure de zinc, coloration jaune rosée; avec le bichlorure d'étain fumant, coloration jaune, jaune-d'or instantanée; puis la masse se solidifie et a une couleur jaune-pâle.

Avec l'azotate mercurique, coloration blanche. Si après l'addition de ce sel, on ajoute de l'acide sulfurique, il se forme un précipité et la liqueur qui surnage a une couleur jaune-d'or puis jaune-serin; dans ces opérations, il y a eu dégagement de vapeurs nitreuses.

L'azotate d'argent jaunit l'huile de ricin.

Falsifications. — On falsifie l'huile de ricin en la mélangeant, avec des huiles d'un prix moins élevé qu'elle, et principalement avec l'huile d'œillette. Cette falsification sera facile à reconnaître en raison de sa grande solubilité dans l'alcool, et de son insolubilité dans les éthers de pétrole. Mélangée à son volume d'alcool à 95°, elle s'y dissoudra entièrement, tandis que l'huile ajoutée par fraude se séparera. Additionnée de 10 volumes d'éthers de pétrole, elle ne se dissoudra pas; en décantant le carbure et l'évaporant, on aura l'huile ayant servi à la sophistication. Ce procédé pourra très-probablement servir à un essai qualitatif et quantitatif.

M. Bouis a conseillé un mode d'essai de l'huile de ricin basé sur la décomposition par la potasse aidée de la chaleur. On met dans une cornue 25 gr. d'huile de ricin; on y ajoute de 10 à 12 gr. de potasse caustique, dissoute dans le moins d'eau possible; on chauffe, et il distille un liquide volatil plus léger que l'eau, dont le volume doit s'élever pour la quantité d'huile soumise à l'expérience, à environ 5 centimètres cubes. Le mélange avec une huile étrangère sera d'autant plus considérable que la proportion du liquide recueilli sera plus minime.

Le seul caractère que l'on ait donné jusqu'ici pour reconnaître l'addition d'huile de croton, consiste dans les figures de cohésion. D'après M. Chatin on peut reconnaître une forme différente

avec *une goutte d'huile de ricin que l'on touche à peine avec une baguette de verre n'ayant qu'effleuré* la surface de l'huile de croton.

J'ai répété ces expériences en prenant toutes les précautions de propreté et de température indiquées par l'auteur. Un mélange de 30 gr. d'huile de ricin et de 4 gouttes d'huile de croton, mesurées avec un compte-gouttes ayant 3 millimètres de diamètre extérieur, s'étale légèrement plus vite que l'huile de ricin pure. En portant jusqu'à dix gouttes la proportion d'huile de croton, la réaction n'est guère plus nette. Passé ce terme, la falsification n'a plus lieu d'être, si déjà même elle peut exister dans ces conditions.

Le procédé suivant dont l'idée première m'a été suggérée par M. Portes me semble présenter des garanties plus sérieuses. Il est fondé sur la propriété qu'a l'acide crotonique, comme tous les acides de cette série, de se transformer sous l'influence de l'hydrogène naissant, en l'acide de la série supérieure, c'est-à-dire en acide butyrique. J'ai d'abord essayé le sodium, la réaction est difficile à conduire; elle serait probablement beaucoup plus facile avec l'amalgame. Avec une solution d'acide iodhydrique, on réussit très-bien. La réaction s'opère bien au-dessous de la température à laquelle se décompose ordinairement cet acide; elle a lieu à la chaleur du bain-marie. Je mets dans un tube 1 cc. d'huile, 1 cc. solution iodhydrique obtenue en faisant passer jusqu'à refus un courant d'hydrogène sulfuré dans 100 g. d'eau tenant en suspension 50 gr. d'iode. On chauffe au bain-marie. L'acide sulfhydrique se dégage d'abord, puis on sent l'odeur de l'acide butyrique. Cette odeur se produit quand il y a une goutte d'huile de croton dans 30 gr. d'huile de ricin; quand il y a 5 gouttes, elle est excessivement nette. Peut-être pourrait-on même passer la limite de sensibilité plus loin, en opérant sur une plus grande quantité.

Dosage. — Le dosage de l'huile de ricin se fait comme celui

des autres huiles, au moyen des appareils de déplacement ou du digesteur Payen, tel qu'il a été décrit par l'inventeur, ou qu'il a été modifié pour M. Cloez. A cause de la viscosité de l'huile, il faut prendre la précaution de délayer dans le sulfure de carbone les amandes pilées avant de les introduire dans l'appareil.

M. Vautherin a fait la remarque que la solution de l'huile dans le sulfure de carbone étant plus légère que le sulfure de carbone, le déplacement des couches était contrarié par les différences de densité. Pour remédier à cet inconvénient, il a proposé un appareil dans lequel le véhicule arrive par en bas et sort par en haut après avoir dissous l'huile.

Pour remédier à la lenteur avec laquelle se fait le déplacement, M. Cloez augmente la pression ; pour arriver au même effet, M. Fleury propose un appareil dans lequel la pression se fait automatiquement : il m'a servi pour mes analyses.

Cet appareil se compose d'un ballon et d'une éprouvette réunis par un tube recourbé deux fois à angle droit et plongeant jusqu'au fond de l'éprouvette. A cette extrémité, on adapte un linge fin recouvert d'un papier à filtre. Chacun des deux vases est en outre muni d'un tube faisant communiquer leur partie supérieure avec l'atmosphère et pouvant se boucher. On place la substance et le sulfure de carbone dans l'éprouvette dont on ferme le tube ; on la porte au bain-marie, tandis que le ballon est placé dans un réfrigérant. La tension de sa vapeur oblige le sulfure de carbone à passer dans le ballon. On laisse refroidir; on met l'éprouvette dans le réfrigérant, et le ballon au bain-marie en ayant soin de fermer le tube du second vase et d'ouvrir celui du premier. Le sulfure de carbone repasse par distillation dans l'éprouvette et laisse l'huile dans le ballon. En recommençant trois ou quatre fois, le dosage se trouve terminé en cinq ou six heures presque sans surveillance.

Usages médicaux. — L'huile de ricin est un purgatif doux très-

employé, qui jouit aussi de propriétés anthelmintiques ; son odeur fade et nauséeuse provoque chez certaines personnes des vomissements opiniâtres. Divers moyens ont été proposés pour la dissimuler.

M. Jeannel ajoute trois gouttes d'essence d'amandes amères pour 100 gr. d'huile.

Gregay a trouvé qu'un des expédients les plus commodes consiste à mêler l'huile à une infusion de graine de lin édulcorée et aromatisée. Il a eu aussi recours avec succès à un mélange d'huile de ricin, de mucilage de gomme aromatisé avec quelques gouttes d'esprit de menthe poivrée ou d'un autre arôme. Il s'est bien trouvé d'additionner l'huile de ricin de quelques gouttes de chloroforme et d'essence d'anis qu'il mêle à un mucilage de gomme et dont il fait avec l'eau une liqueur de 60 grammes.

On a proposé un mélange à parties égales d'huile de ricin et de glycérine aromatisée avec quelques gouttes d'essence de cannelle.

On diminue les nausées, en prenant l'huile pure entre deux petits verres d'eau-de-vie.

On arrive plus sûrement au résultat en renfermant l'huile dans des capsules de gélatine.

On a remarqué que l'essence de térébenthine augmentait singulièrement son effet. Un mélange de 8 gr. d'essence et de 24 gr. d'huile peut détruire les constipations les plus opiniâtres. Cette même préparation sert avantageusement contre le ténia.

On a encore administré l'huile de ricin sous forme d'émulsion : quelques auteurs prétendent que sous cette forme, elle cause plus fréquemment des vomissements ; mes essais semblent confirmer cette manière de voir. Sur 44 fois, l'huile de ricin n'a produit que 5 fois des vomissements : l'émulsion a produit des vomissements 9 fois sur 15.

Voici le tableau de ces dernières expériences :

Date 1875	Salle	N°	Dose d'huile émulsionnée	Effets
Mars 23	St-Clément	41	30	Nausées. Une seule selle.
24	id.	41	30	Point de nausées. 5 à 6 selles.
»	Ste-Marie	30	30	Vomissement une demi-heure après l'administration.
Avril 10	St-Clément	8	30	Nausées faibles. Purgation convenable.
»	id.	25	30	Point de nausées. 5 selles.
13	St-Ferdinand	1	30	Vomissement 20′ après l'administration.
»	St-Clément	8	30	1 Vomissement très-abondant. 5 selles.
15	St-Ferdinand	8	30	Vomissements. Selles.
»	id.	13	30	Nausées. Point d'effet purgatif.
17	Ste-Marie	9	30	Vomissements réitérés ayant commencé aussitôt après l'administration.
»	id.	25	30	
»	St-Bruno	14	30	
»	id.	7	30	Nausées légères. 7 vomissements.
18	St-Clément	9	15	Nausées. Purgation très-convenable.
»	id.	15	15	Vomissement 1/4 d'heure après l'administration.

L'huile de ricin de Munich, qui est moins désagréable et purge mieux se compose, d'après Bucher, de 27 parties d'huile de ricin et de 28 part. d'alcool.

Sous le nom d'huile de ricin artificielle, les formulaires désignent le mélange d'une goutte d'huile de croton avec 30 gr. d'huile d'œillette.

Certains pharmacologistes, croyant la propriété purgative due à de la résine, fait général dans les euphorbiacées, ont proposé l'emploi de la teinture alcoolique. C'est là une grave erreur, cette préparation ne jouit d'aucun effet laxatif.

On a reproché à cette huile d'être lourde et indigeste. C'est un reproche qui s'adresse à toutes les huiles et à la plupart des laxatifs.

Les Arabes l'emploient en frictions pour faire disparaître les taches de rousseur ; les Indiens, avant l'accouchement ; M. Gartner dans la fièvre puerpérale et la suppression des lochies ; aux Antilles, en frictions contre les douleurs locales et les maladies de la peau. Au Brésil, d'après Pison, on l'emploie contre les tintements d'oreilles, les maux de nerf, les douleurs froides, contre les vers, en les appliquant sur le nombril des enfants. Dans plusieurs régions de l'Asie, on expose les parties douloureuses à la vapeur de la décoction de feuilles de ricin ; trempées dans le vinaigre, ces feuilles ont été conseillées aussi en application pour guérir la gale.

Du reste, presque toutes les parties de la plante ont été employées. Au Sénégal, au Cap, au Malabar, on se sert des feuilles contre la céphalalgie. Il est reconnu que ces mêmes feuilles jouissent de propriétés éméto-cathartiques. En Chine, on emploie les pousses vertes de cette plante ainsi que les capsules non mûres, comme purgatives.

En dehors de son usage comme purgatif, l'huile de ricin est employée dans la préparation du collodion élastique à cause de sa solubilité dans l'alcool.

D'après M. Chereau, l'huile de ricin mélangée à l'axonge dans la proportion d'une partie d'huile pour 4 parties d'axonge, empêche cette dernière de rancir.

Usages. — L'huile de ricin sert à falsifier le baume de Copahu. Cette falsification peut se reconnaître par plusieurs procédés.

1° Par l'ébullition (Henry) ;

2° Par la potasse caustique (Blondeau) ;

3° Par l'hydro-carbonate de magnésie (Blondeau) ;

4° Par l'ammoniaque. La réaction doit être faite à la température de 10 à 15 degrés ;

5° Par l'alcool (Fluckiger).

Ces différents procédés se trouvent décrits dans la dernière édition de Guibourt, revue par M. Planchon.

J'ai essayé le procédé de Fluckiger avec des copahu renfermant depuis 0,05 jusqu'à 0,20 d'huile de ricin, et jamais je ne suis parvenu à isoler l'huile d'une manière convenable ; j'ai toujours obtenu un produit résineux très-épais.

6° Le docteur Wagne propose le moyen suivant comme le plus sûr : on traite le copahu falsifié par 3 fois son volume de benzine de pétrole. Le mélange devient laiteux ; par le repos il s'éclaircit peu à peu et se sépare en deux couches ; l'huile occupe la partie inférieure.

Mes expériences m'ont démontré que tel qu'il vient d'être décrit, ce procédé ne donne pas des résultats nets ; il faut augmenter beaucoup la quantité de carbures, et même dans ce cas, l'on ne peut compter sur lui d'une manière absolue, car si l'on dose la quantité d'huile séparée, on la trouve toujours trop faible. Voici les essais qui m'ont amené à ces conclusions.

Exp. n° 1. — 10 gr. copahu renfermant 0,05 d'huile ont été traités par 50 c.c. carbures passant avant 80°.

Point d'huile après 24 heures.

Exp. n° 2. — 2 gr. même mélange ont été traités par 30 c.c. du même pétrole.

Résultat négatif.

Exp. n° 3. — 5 gr. copahu renfermant 0,20 huile ont été traités par 100 c.c. du même pétrole.

J'ai obtenu 0,250m d'huile au lieu de 1 gr. 000.

Exp. n° 4. — 5 Gr. copahu renfermant 0,20 d'huile ont été additionnés de 50 c.c. pétrole distillant entre 80 et 110 degrés.

J'ai obtenu 0,500 d'huile au lieu de 1 gr. 000.

Exp. n° 5. — 10 gr. copahu à 0,10 d'huile traités par 50 c.c. Carbures distillant entre 110 et 140 ont donné après 24 heures une liqueur trouble, mais n'ayant rien laissé séparer.

Exp. n° 6. — 5 gr. copahu à 0,20 d'huile traités par 100 c.c. du même pétrole se sont dissous complétement.

Devant ces incertitudes, j'ai cherché un 7me procédé. Il est fondé sur la réaction si féconde des alcalis concentrés sur l'huile de ricin, indiquée par M. Bouis.

Je prends 10 gr. de copahu renfermant 0,05 d'huile ; je les mets dans une capsule de porcelaine assez grande avec 10 gr. de lessive de soude concentrée et je chauffe : l'essence de copahu se dégage, la réaction de l'alcali commence et l'odeur de l'alcool caprylique se fait sentir ; bientôt elle cesse ; on arrête le feu, on reprend par un peu d'eau, on ajoute de l'acide sulfurique de manière à laisser la liqueur un peu alcaline ; on filtre : on ajoute un excès d'acide sulfurique, on porte à l'ébullition, et on filtre le liquide bouillant ; si on n'a pas ajouté une trop grande quantité d'eau, par refroidissement on obtiendra de l'acide sébacique cristallisé ; dans tous les cas, on constatera facilement dans la liqueur les caractères de cet acide.

Je me suis assuré préalablement que, dans ces conditions, le baume de copahu ne fournit pas d'acide sébacique.

J'opérais d'abord dans une cornue, et j'espérais arriver de cette manière à constater à la fois les caractères de l'alcool caprylique et ceux de l'acide sébacique ; mais il y a là plusieurs inconvénients. Il se produit beaucoup de soubresauts qui souvent font casser la cornue ; le produit qui distille n'est jamais de l'alcool caprylique pur et quand on cherche à obtenir son éther chlorhydrique, au lieu d'avoir une odeur aromatique de fruits, on a

une odeur poivrée des plus âcres et des plus désagréables pour l'observateur.

Si l'huile de ricin était meilleur marché, on l'emploierait pour la fabrication d'un savon très-propre au décrassage de la soie. La parfumerie l'utilise pour la fabrication des savons de toilette, avec une addition de quelques gouttes d'essence de jasmin, de rose et elle se vend sous les noms les plus divers tels que : huile de macassar, huile antique etc.; mêlée à un égal volume d'alcool concentré, elle donne une flamme très-belle, très-éclairante et très-chaude. Dans les pays peu civilisés, elle sert pour l'éclairage et d'après M. Boussingault, en Amérique, on choisit souvent les graines les plus grosses, on en forme une espèce de chapelet, en les enfilant au moyen d'un fil de fer et on s'en sert comme d'un flambeau en allumant le graines. En Chine, en Tartarie, dans l'Inde, à Cayenne, aux Antilles, on cultive le ricin pour un usage analogue.

Traitée chimiquement pour la préparation des acides gras, on obtient une axonge d'un blanc légèrement azuré, qui mêlée à 2/3 de graisse de mouton rectifiée produit une bougie de la plus grande beauté.

Enfin l'emploi le plus important de l'huile de ricin est dans l'industrie comme moyen de graissage des machines. Elle a sur toutes les matières employées successivement pour cet usage, l'immense avantage de rester adhérente au métal qu'elle protége efficacement contre le chauffage résultant du frottement et contre l'usure qu'il occasionne; moins oxydable que l'huile d'olives, elle ne durcit pas et n'encrasse pas presque immédiatement les pièces mécaniques par la formation d'un cambouis. Elle a été reconnue d'un emploi tellement avantageux que les ingénieurs anglais et américains l'ont prescrite de préférence sur les chemins de fer de l'Inde et de l'Amérique. Elle est employée exclusivement pour le graissage des machines à bord des bâtiments à

vapeur qui parcourent les mers et les fleuves de ces deux pays. Les Anglais vont s'approvisionner à Surate, Bombay, Calcutta, mais surtout à la pointe de Galles qui est le grand entrepôt asiatique où de nombreux navires viennent charger.

L'Amérique écoule ce produit, qui pour elle aussi est l'objet d'un commerce considérable à la Nouvelle Orléans principalement et dans les autres ports des États du Sud.

CHAPITRE II.

DE LA RICININE.

Le nom de ricinine a été donné à deux produits différents; l'un, découvert en 1860 par Petit, et qui n'est pas un principe défini; l'autre découvert en 1866 par Tuson, dans les semences de ricin et étudié par le même chimiste. C'est à ce dernier principe que nous laisserons le nom de ricinine, tout en regrettant de ne pouvoir le donner au principe purgatif.

Après Tuson, la ricinine fut trouvée par le docteur Wagne dans les feuilles de la même plante, dont l'extrait fluide est employé en Amérique comme galactogogue : cet extrait laisse souvent déposer des cristaux d'azotate de potasse.

Quelle est la nature de ce principe? M. Personne serait porté à le considérer comme un glucoside, sans cependant rien donner d'affirmatif. J'ai constaté qu'il ne réduisait pas la liqueur de Fehling, et qu'après une ébullition d'une demi-heure avec l'acide chlorhydrique étendu, il ne réduisait pas davantage. Je donne cette expérience sans en tirer aucune conclusion. Tuson et Wagne le regardent comme un alcaloïde. Tuson ajoute que l'huile de ricin agitée avec de l'eau, lui cède un peu de ricinine, mais qu'elle ne jouit pas de propriétés purgatives, non plus que la résine obtenue dans sa préparation.

L'huile et les semences de croton donnent un alcaloïde ressemblant beaucoup au corps précédent : il est peut-être identique, de même que l'alcaloïde extrait par Brandes de l'écorce de cascarille.

Préparation.— Tuson fait bouillir les graines avec de l'eau ; on évapore la liqueur filtrée en consistance d'extrait : cet extrait repris par l'alcool bouillant donne une solution déposant par le refroidissement une matière résineuse qu'on sépare ; la liqueur distillée fournit la ricinine cristallisée, il ne reste plus qu'à la décolorer par plusieurs cristallisations dans l'alcool et filtrations sur le noir animal.

Par ce procédé, j'ai obtenu environ 10 gr. de ricinine pour 10 kilogr. de graines.

D'après M. Personne, on l'obtient plus facilement en traitant par l'alcool concentré et bouillant le tourteau de ricin, débarrassé de toute l'huile par le sulfure de carbone.

Le docteur Wagne l'a extraite des feuilles en les traitant par de l'alcool dilué; il évapore au B. M., filtre pour séparer la chlorophylle et la résine. Il traite la liqueur par l'oxyde de plomb hydraté, reprend par le tannin, filtre, évapore en consistance d'extrait et redissout dans l'alcool. Cette solution abandonnée à l'évaporation spontanée donne des cristaux (5 gr. 25) par kilogr. de feuilles). On la purifie par un nouveau traitement à l'alcool.

Pour la retirer de l'huile de ricin, il suffit d'agiter celle-ci avec de l'eau ; par évaporation on obtient une résine qui, traitée par l'alcool bouillant, donne la ricinine.

Propriétés. — La ricinine est en prismes rectangulaires ou en tables incolores, d'une saveur amère, rappelant celle des amandes. Elle est soluble dans l'eau et l'alcool, se dissout mal dans l'éther et la benzine.

Par la chaleur, elle fond en un liquide incolore, se concrétant en masse cristaline. Elle peut se sublimer sans altération.

Elle se colore en vert par l'addition d'acide sulfurique et de brichromate de potasse.

Elle ne réduit pas l'acide iodique même à l'ébullition.

Elle n'a pas d'action sur le papier réactif.

L'acide sulfurique la dissout sans la noircir; d'après M. Personne cet acide la colorerait en rouge.

L'acide azotique concentré la dissout sans dégagement de gaz; cette solution se trouble par l'eau, et par évaporation donne des aiguilles incolores que l'eau ne décompose pas.

Le sel chlorhydrique est décomposé par l'eau.

Chauffée avec de la potasse, elle donne de l'ammoniaque.

Avec le chlorure de platine, elle donne de beaux octaèdres d'un jaune orangé.

Avec le chlorure mercurique, elle donne de petits faisceaux cristallins brillants. Si on met ce sel en contact avec une solution aqueuse de ricinine saturée à froid, on a, après quelque temps, une masse soyeuse de cristaux en boules solubles dans l'eau et l'alcool.

Elle ne donne pas de précipité avec l'iodure double de potassium et de mercure.

Diverses albumines mises en contact avec elle à des températures comprises entre 10° et 45° ne l'ont pas dédoublée en un principe purgatif (Personne, exp. inédites).

CHAPITRE III.

DU TOURTEAU DE RICIN.

§ I. *Ses effets éméto-cathartiques et toxiques.*

« Quelques praticiens pensent qu'il est avantageux de faire prendre 2 ou 3 amandes de ricin comme purgatif. C'est une grave erreur. Nous connaissons quatre personnes qui prenant cette proposition au sérieux furent très-malades. Toutes eurent de nombreux vomissements très-douloureux, dont plusieurs furent sanguinolents. Ils ne cessèrent que lorsqu'on leur administra une abondante boisson. » (Deschamps. d'Avallon, Compendium 1868).

Les semences de ricin administrées en nature ou sous forme d'émulsion à la dose de 5 à 10 grammes opèrent généralement une superpurgation accompagnée de vomissements. Le tourteau dont on a extrait l'huile agit avec la même intensité (Calloud 1848).

Avec dix grammes de semence dépouillées de leurs enveloppes, M. Mialhe obtint un effet éméto-cathartique très-énergique. Une émulsion préparée avec une dose moitié moindre détermina 28 vomissements et 18 évacuations alvines. Une deuxième émulsion contenant seulement un gramme de semences de ricin produisit un effet éméto-cathartique des plus marqués (Mialhe 1844).

L'émulsion de deux grammes de semences de ricin administrée à un homme de 28 ans l'a fait vomir 7 ou 8 fois avec des

efforts très-pénibles. Il souffrit d'une ardeur vive à l'estomac et trembla de tous ses membres; quatre heures plus tard, il eut douze ou treize selles abondantes. La veille, il avait pris une émulsion d'un gramme qui ne lui avait produit aucun effet (Domingo Samayoa 1851).

Tournefort signale une circonstance dans laquelle des jeunes filles furent incommodées pour avoir mangé 5 ou 6 de ces graines.

Orfila dans son traité de Toxicologie nous apprend qu'il fit périr des chiens en leur donnant de 0 gr. 15 à 12 grammes de graines de ricin.

Je tiens de M. Bourgoin qu'à l'Hôpital du Midi, une personne, après l'ingestion de quelques semences de ricin, fut prise de violents vomissements qui mirent ses jours en danger.

§ II. *Où réside le principe actif?*

1° *Est-ce dans l'épisperme?*

Non le principe purgatif n'existe pas dans l'épisperme.

« Les pharmaciens du midi ont souvent préparé leur huile eux-mêmes, mais ayant opéré comme pour l'huile d'amandes, ils ont éprouvé les mauvais effets de leur huile, parce que la pellicule qui enveloppe l'amande contient un principe âcre et vénéneux et leur communique des propriétés dangereuses. » (Fournier 1814). L'auteur attribue les mauvais effets de l'huile à l'épisperme, et cependant il vient de constater la présence de pignons d'Inde dans les semences de ricin du commerce.

D'après Guibourt, l'enveloppe du ricin ne contient rien qui puisse communiquer à l'huile une saveur âcre et désagréable. En faisant bouillir les ricins, Guibourt sentait aux yeux et à la gorge un sentiment de sécheresse tout particulier et per-

sistant mais sans inflammation. Quoique ayant souvent fait cette opération, je n'ai jamais rien senti qu'une odeur assez désagréable, qui du reste se produit quand on fait une émulsion de semences de ricin mondées.

« Popp a fait la remarque, il y a déjà longtemps, que dans les semences de croton, le principe âcre réside non dans l'embryon, mais bien dans l'épisperme et surtout dans la membrane qui recouvre immédiatement l'amande. » (Dorvault).

Sans faire d'expériences directes on aurait pu dire que l'épisperme ne renferme pas de principe actif, puisque les amandes mondées purgent tout aussi bien que celles non mondées; toutefois j'ai préféré vérifier mon assertion par les 3 expériences suivantes :

Exp. n° 1. Samedi 27 mars. J'ai pris les épispermes de 4 amandes, je les ai pulvérisés avec du sucre et les ai avalés. — Effet nul.

Exp. n° 2. Dimanche 28. J'ai pris de la même manière les épispermes de 8 graines. — Rien.

Exp. n° 3. Lundi 29. J'ai porté la dose à 16. — Effet purgatif nul. Sentiment de sécheresse à la gorge. Je l'attribue à la présence de l'acide gallique.

2° *Est-ce dans la caroncule?*

Non, le principe ne se trouve pas dans la caroncule.

Exp. n. 4.	16 avril. —	5 caroncules. —	Rien.
Exp. n. 5.	17 »	10 »	»
Exp. n. 6.	18 »	20 »	»

3° *Est-ce dans la troisième pellicule?*

Pas davantage.

Exp. n° 7.	24 mars.	J'ai pris 2 pellicules. —		Rien.
Exp. n° 8.	25 »	4	»	»
Exp. n° 9.	26 »	8	»	»

Je n'ai pu porter la dose plus haut, parce qu'il est impossible de ne pas entraîner de l'albumen, et la quantité en aurait été telle que je n'aurais pu savoir si ce n'était pas à lui que je devais l'effet obtenu.

4° Dans quelle partie de l'amande réside le principe purgatif?

Depuis Simon Pauli, J. Bauhin, Serapion, Hermann, Boyle et Geoffroy jusqu'à Jussieu, on a répété que les propriétés cathartiques des Ricins résidaient dans l'embryon. Thomson a soutenu la même erreur. Boutron, Charlard et Henry fils, ont aussi rapporté ce fait et ont cru l'avoir découvert. D'après Deyeux, c'est seulement le germe de la semence qui donne à l'huile de mauvaise qualité la saveur qu'on lui remarque: les deux lobes de cette semence dépouillés de leur germe fournissent une huile très-douce et bonne à manger.

Voici des faits propres à démontrer la fausseté de cette opinion.

En 1810, Limousin-Lamothe prend des semences privées d'épisperme et prépare de l'huile avec la moitié sans embryon et avec la moitié munie de l'embryon. L'huile avec l'embryon est un peu plus consistante, mais c'est la seule différence de propriétés, même d'après les expériences de médecins faites sur des individus de sexe et d'âge différents.

Merat et de Lens dans leurs essais faits en 1821 sont arrivés aux mêmes résultats.

M. Personne a administré un grand nombre d'émulsions faites

les unes avec l'albumen seul, les autres avec l'embryon seul. Elles purgent également sous le même poids.

J'ai répété ces expériences en ayant le plus grand soin que l'albumen ne conservât pas un seul reste des cotylédons, et que ces mêmes cotylédons se trouvassent avec les autres parties de l'embryon. Voici le résultat :

Exp. n° 10. — Salle Saint-Clément, n° 32; 0,600 embryon. *Malade à en mourir* : abasourdie, nausées; le purgatif a été administré à deux heures de l'après-midi; à six heures du matin, 3 selles : les coliques ne sont pas trop violentes. La malade se plaint surtout de son abattement général.

Exp. n° 11. 21 avril. — Salle Saint-Alexis, n° 43. 0,600 albumen. Quelques coliques, des nausées, pas d'effet purgatif.

Exp. n° 12. 24 avril. Salle Saint-Ferdinand n° 4. 0,800 albumen. Coliques, nausées, effet purgatif convenable, long à se produire.

De ces faits, je crois pouvoir conclure que le principe purgatif se trouve dans toute l'amande, mais que peut-être il est en quantité un peu plus considérable dans l'embryon.

§ III. — *Quelle est la nature du principe purgatif?*

C'est là une question à laquelle je ne puis malheureusement répondre ; et si je rapporte les faits déjà connus et ceux que j'ai recueillis, c'est afin d'éviter à ceux qui entreprendront ces essais, une foule d'ennuis et de déceptions que j'ai eus à subir.

« Par des lotions fréquentes avec une eau légèrement imprégnée d'acide sulfurique, on débarrasse l'huile de l'extractif auquel elle est intimement unie, et alors elle est privée de son action purgative. L'extractif précipité de l'huile de Ricin commu-

nique à l'huile d'amandes douces la faculté de purger (Solimani). »

« Il paraîtrait que l'action de l'huile n'est pas la même sur tous les individus; car les Chinois, après l'avoir fait bouillir avec du sulfate d'alumine et du sucre, en assaisonnent leurs aliments sans en ressentir les effets » (Bouis).

Ce fait rentre probablement dans la classe de celui signalé par Solimani.

D'après MM. Bussy, et Lecanu, l'huile de ricin, différant des autres huiles par sa composition chimique, peut bien aussi ne devoir qu'à sa nature même ses propriétés purgatives (1). Si ce raisonnement suffit pour expliquer la propriété purgative de l'huile, il ne suffit pas pour expliquer l'action cathartique du tourteau, ni même les expériences de Solimani et des Chinois.

Soubeiran a essayé de montrer que les qualités laxatives de l'huile de ricin provenaient d'une résine âcre dont il a constaté la présence par le procédé suivant.

On traite l'huile par la quantité d'hydrate potassique exactement nécessaire pour la saponifier; on précipite la solution de savon par le chlorure calcique et on lave à plusieurs reprises le précipité avec l'alcool concentré bouillant. Par le refroidissement, la majeure partie du savon calcaire se précipite; on passe avec expression; on évapore la liqueur; il reste un peu de savon calcaire avec la matière résineuse; on sépare celle-ci par l'éther qui ne dissout pas le savon. Il est bon de ne pas employer de suite tout l'alcali nécessaire à la saponification de l'huile; la résine retient, il est vrai, un peu d'huile, mais il est facile de la séparer par un nouveau traitement. J'ai observé que s'il y avait

1. — Cette opinion semblerait appuyée par l'observation due à Samayoa. Un chien de forte taille a pris 8 gr. d'huile provenant de la décomoosition par l'acide chlorhydrique affaibli du savon fait avec la soude et l'huile de ricin. Cette huile a été lavée plusieurs fois à l'eau distillée et administrée. Il se trouva fortement indisposé au bout de 4 heures, il vomit abondamment et ne mangea pas de la journée.

trop d'huile non saponifiée, les traitements par l'alcool et l'éther devenaient beaucoup plus longs et difficiles. Il faut d'ailleurs opérer sur des quantités considérables d'huile, car la quantité de matière résineuse est fort petite.

Soubeiran a attribué la propriété purgative à cette résine sans avoir fait aucune expérience physiologique. D'après les essais qui suivent, je crois pouvoir dire qu'il faisait erreur.

J'ai traité 1500 gr. huile de ricin; et je m'en suis servi pour deux expériences.

Exp. n° 13. 24 mai. — J'ai pris le tiers du produit résineux : nausées.

Exp. n° 14. 25 mai. — J'ai pris les 2/3 restant: Nausées.
De nouveau j'ai traité 1500 d'huile.

Exp. n° 15. 7 juin. — J'ai pris tout le produit résineux : Nausées.

Je crois devoir attribuer ces nausées à l'odeur rance, insupportable que communiquait au produit un peu d'huile qui n'avait pas été saponifiée.

En 1855 Bower de Philadelphie publia les observations suivantes.

Quand on fait une émulsion de semences de ricin, il se développe une odeur nauséeuse particulière qui avant l'addition de l'eau n'est nullement perceptible dans l'amande même écrasée. Cette odeur devient plus vive quand on chauffe le produit de la macération du parenchyme dans l'eau et elle prend surtout une intensité considérable si l'eau dans laquelle on la fait macérer est rendue alcaline par la potasse. La vapeur présente alors une odeur excessivement nauséeuse et qui produit une sensation véritablement douloureuse à l'estomac chez les personnes que l'huile de ricin impressionne facilement.

Quand on chauffe l'émulsion de ricin au point de la coaguler, elle devient incapable de développer l'odeur dont nous venons de parler et il en est de même lorsque avant de préparer l'émulsion on fait bouillir les semences dans l'alcool ou les acides étendus. L'éther, au contraire, paraît n'extraire aucun principe essentiel à la formation de cette odeur, car elle se développe avec la même intensité dans les semences qui ont digéré même assez longtemps dans ce liquide.

Quoique n'ayant obtenu aucune trace d'huile volatile à cause sans doute de la petite quantité de matière sur laquelle on avait opéré, il est pourtant probable qu'il existe dans la semence de ricin un principe analogue à l'amygdaline ou à la myrosine et que c'est ce principe qui au contact de l'émulsine et de l'eau, se décompose en une substance très-fortement odorante, dont les propriétés sont très-âcres et très-vénéneuses.

Ce principe âcre n'est pas volatilisé par la simple action de la chaleur, comme on l'a cru pendant longtemps. En effet, quand le tourteau qui provient de l'expression des semences est épuisé par l'éther de toute l'huile qu'il peut retenir, et qu'on le chauffe longtemps sur une plaque de fer à une température capable de le torréfier légèrement, on remarque qu'il possède une action des plus vives et des plus marquées. Un gramme de ce résidu ainsi torréfié a produit, d'après l'observation de l'auteur, des effets éméto-cathartiques très-violents et il y a même des personnes chez lesquelles ces effets se sont prolongés 7 à 8 jours. »

Bower extrait l'émulsine du ricin, par le procédé suivant.

On prépare une émulsion de ricin en triturant le parenchyme de la semence avec l'eau : on y ajoute deux fois son poids d'éther, puis après avoir agité le mélange à plusieurs reprises, on l'abandonne quelques instants au repos. Il se forme deux couches parfaitement distinctes dont l'une est constituée par un liquide clair qui occupe le fond du vase. On sépare ce liquide de la li-

queur éthérée qui le surnage et on y ajoute de l'alcool qui en précipite des flocons blancs. Ces flocons sont recueillis avec soin sur un petit filtre, lavés à plusieurs reprises avec de nouvelles portions d'alcool et séchés rapidement sous le récipient de la machine pneumatique.

Cette émulsine se dissout dans l'eau en formant un liquide qui rougit le tournesol et se coagule quand on le chauffe à 100°. Son caractère distinctif est de décomposer l'amygdaline et de fournir l'odeur cyanique qui se développe d'une manière si marquée quand on traite cette substance par l'émulsine des amandes. Ici, l'action est moins vive, mais elle n'est pas moins manifeste. Elle agit encore et peut se redissoudre quand elle a été coagulée par l'alcool. Sèche, elle a l'apparence de la corne ou de la gomme.

En 1860, M. Petit, après avoir lu le travail de « Bower, pensa « qu'il pouvait bien exister dans les ricins un principe sem« blable à l'amygdaline. La première idée fut qu'il se formait « une huile volatile, mais la distillation me prouva le contraire ; « il me fut impossible d'en obtenir même en opérant sur 2,500 « de tourteau et distillant à la vapeur. L'eau distillée était légè« rement aromatique, mais sans aucune action sur l'économie. « Je fus conduit par hasard à traiter le tourteau par de l'alcool à « 50° bouillant, et j'obtins une liqueur qui déposa par le re« froidissement de nombreux flocons grisâtres. Il me fut impossi« ble ensuite d'obtenir un seul flocon d'un autre tourteau en le « traitant par l'alcool à 95° bouillant.

« L'analogie d'extraction de cette substance avec l'amygdaline « me fit penser que ce devait être la matière sur laquelle réa« gissait l'émulsine de M. Bower. Elle était très-soluble dans « l'eau et les acides, insoluble dans l'éther. Dissoute dans l'eau « et mise en contact avec l'émulsine, elle développait l'odeur « nauséeuse dont j'ai déjà parlé. De même que dans les amandes,

« il existe donc dans le ricin deux substances pouvant réagir « l'une sur l'autre, mais sans produire d'huile volatile.

« La première, que j'appellerai *ricinine*, est une substance « d'un blanc grisâtre, poisseuse, presque insipide, très-soluble « dans l'eau et les acides, un peu soluble dans les huiles, solu- « ble dans l'alcool à 56°, mais plus à chaud qu'à froid, se sépa- « rant par le refroidissement de sa solution alcoolique, insoluble « dans l'alcool concentré et l'éther. Chauffée avec la potasse elle « donne de l'ammoniaque.

« Pour la préparer il suffit de traiter le tourteau par l'alcool « à 56° bouillant, et de laver avec un peu d'éther les flocons « obtenus. »

L'émulsine est la même que celle de Bower. M. Petit la prépare en précipitant par l'alcool un macéré aqueux de tourteau après l'avoir filtré. Il a ensuite fait les expériences suivantes.

Après avoir lavé du tourteau à plusieurs reprises avec de l'eau, il en donna gros comme une noisette à un lapin qui n'en fut pas incommodé.

Il fit prendre de l'émulsine et deux heures plus tard de la ricinine au même lapin, sans qu'il se manifestât le moindre effet purgatif ni la moindre incommodité.

Enfin il lui administra une cuillerée à bouche d'une macération de ricin assez concentrée, et une demi-heure après il refusa de prendre de la nourriture : trois heures ensuite, se manifesta la première évacuation : celles-ci durèrent 18 heures, enfin survint la mort accompagnée de convulsions tétaniques.

Dans quelques ouvrages on trouve que Bower attribue le principe purgatif à un produit obtenu par le dédoublement d'une sorte d'amygdaline sous l'influence de l'émulsine. D'après les parties de la publication que j'ai citées, on peut voir que Bower était beaucoup moins concluant; tout ce qu'il affirme, c'est qu'il se développe une odeur nauséeuse quand on fait une émul-

sion, qu'il y a dans le ricin une albumine particulière, que cette albumine n'est pas rendue insoluble par une chaleur sèche même assez élevée, fait commun, du reste, à un assez grand nombre de matières albuminoïdes; il est peut-être tenté de croire que le principe purgatif se forme pendant la réaction de l'albumine, mais il ne le dit pas.

Du reste, l'avancerait-il, il serait aisé de montrer que son opinion est erronée, car nous verrons plus loin que l'eau bouillante, les acides n'empêchent pas l'effet purgatif du tourteau et cependant ces agents coagulent son émulsine.

Pour M. Petit, il conclut nettement que l'effet purgatif est dû à l'action de l'émulsine sur sa ricinine. Les expériences qu'il a faites ne permettent cependant pas cette conclusion, loin de là; et de plus elles sont en opposition comme résultat avec un grand nombre d'autres que je rapporterai plus loin.

M. Personne a fait réagir dans toutes les conditions, toute espèce d'albumine sur la ricinine, et jamais il n'a pu obtenir de produit purgatif (Exp. inédites).

D'après Mérat, de Lens, Calloud, le principe purgatif n'est de la nature ni des huiles, ni des résines, car il ne se dissout ni dans l'alcool, ni dans l'éther.

TRAITEMENT DU TOURTEAU PAR L'EAU.

Le tourteau a été soumis à l'ébullition dans l'eau pendant 8 heures pour l'extraction de la ricinine. La ricinine, la résine qu'on sépare pendant sa préparation, ne purgent pas; le tourteau a conservé toute sa puissance cathartique. Ces faits sont démontrés par les expériences suivantes.

Exp. nº 16. 5. avril. J'ai pris 0,20 résine Rien.
Exp. nº 17. 6. « « « 0,60 « Rien.

Exp. n° 18. Avril 7. J'ai pris 0,30 ricinine : Rien.

Exp. n° 19. » 8. » 0,60 » Rien.
Ces faits avaient déjà été constatés par Tuson.

Exp. n° 20. Décembre 15. 1874. Salle St-Clément n° 17 0,20 Tourteau épuisé par l'eau : Rien.

Exp. n° 21. Décembre 15. 1874. Salle St-Clément n° 28, même dose: même effet.

Exp. n° 22. Décembre 22.1874. J'ai pris 0,40 même tourteau : purgation énergique.

Exp. n° 23. Décembre 23. 1874. Salle St-Clément n° 1,0,30 même tourteau, 2 selles; le lendemain l'effet purgatif se poursuit.

Exp. n° 24. Décembre 24. 1874. Salle St-Clément n° 19,0,40 même tourteau : Purgation convenable.

M. Personne avait obtenu auparavant des résultats identiques

TRAITEMENT DU TOURTEAU PAR L'ALCOOL.

Après avoir retiré l'huile par une forte expression, Calloud a traité le tourteau par l'alcool pur; le liquide filtré a été exposé à l'évaporation spontanée et le résidu alcoolo-huileux administré à différentes doses n'a pas agi autrement que l'huile douce. Après avoir épuisé des semences de tout principe soluble par l'alcool bouillant, il a pris lui-même un demi-gramme du tourteau dans une tasse d'eau sucrée et il a éprouvé des nausées et une salivation qui ont continué pendant plus de 6 heures. Un jeune homme robuste à qui il en fit prendre deux grammes en deux

doses eut pendant près de 24 heures des vomissements accompagnés des efforts les plus pénibles.

Domingo Samayoa a traité 5 gr. de tourteau par l'alcool; le résidu de l'évaporation de la solution alcoolique a été donné à un chien qui n'a rien éprouvé.

J'ai traité 100 gr. de tourteau par l'alcool à 90° à plusieurs reprises.

Exp. n° 25. 4 avril. J'ai pris le résidu de la solution alcoolique en une seule fois. Nausées dues à l'odeur rance du produit.

Exp. n° 26. 12 avril. J'ai pris 0,60 tourteau. Vomissements; Beaucoup de coliques; pas de selles.

Exp. n° 27. 12 avril. Salle St-Clément n° 20; 0,40 Tourteau, Vomissements, Coliques, Deux selles.

TRAITEMENT DU TOURTEAU PAR L'ÉTHER.

5 Gr. tourteau sont traités par l'éther; le résidu de l'évaporation de la solution éthérée administré à un jeune homme n'a produit aucun effet; c'était une huile d'une odeur désagréable et de saveur caustique. — Les 5 gr. de tourteau après leur épuisement ont produit à un autre jeune homme 5 vomissements (Samayoa).

J'ai traité à plusieurs reprises par l'éther 100 gr. tourteau. Ce tourteau, de même que celui dont je me suis servi et dont je me servirai pour les expériences qui suivent, était mélangé avec son épisperme.

Exp. n° 28. 2 avril. J'ai pris 1/3 du liquide provenant de l'évaporation de l'éther. Envies de rejeter dues à l'odeur nauséeuse du produit.

Exp. n° 29. 3 avril. J'ai pris les 2/3 du liquide précédent, même résultat.

Exp. n° 30. 13 avril. St-Ferdinand n° 13. 0,60 tourteau. Nausées très-fortes, point de vomissements, pas de selles, beaucoup de coliques.

Exp. n° 31. 15 avril. St-Ferdinand n° 9. 0,80 tourteau. Il a été administré à 2 h. en émulsion; depuis 3 h 1/2 jusqu'à 10 h. vomissements très-fatigants.

TRAITEMENT PAR LE SULFURE DE CARBONE.

J'ai encore traité 100 gr. de tourteau.

Exp. n° 32. 21 Avril. J'ai pris tout le résidu de l'évaporation du liquide, point de selles, point de vomissements. Coliques et nausées toute la journée. Grande lassitude jusqu'au lendemain.

Exp. n° 33. 27 mars. Salle St-Clément 0,60 tourteau, vomissements assez abondants.

Exp. n° 34. 27 mars. Salle St Clément n° 17. 0,60 tourteau 4, à 5 selles le jour même. Beaucoup de coliques, vomissements le lendemain.

TRAITEMENT PAR LE CHLOROFORME.

De nouveau 100 gr. de tourteau ont été épuisés par le chloroforme.

Exp. n° 35. 13 avril. J'ai pris la moitié du résidu de l'évaporation de la liqueur chloroformique. Rien.

Exp. n° 36. 14 avril. J'ai pris le reste de ce résidu. Rien.

Exp. n° 37. 23 avril. J'ai pris 0,60 du tourteau. Trois vomissements, 3 selles, peu de coliques.

De ces diverses expériences, il faut conclure que le principe purgatif n'est enlevé du tourteau par aucun des dissolvants suivants : alcool, éther, chloroforme et sulfure de carbone.

TRAITEMENT PAR L'EAU ACIDULÉE AVEC L'ACIDE SULFURIQUE.

Dix grammes de tourteau bien pulvérisé ont été laissés en digestion avec l'acide sulfurique à 2° ; on a filtré, lavé ; le tiers du liquide édulcoré de manière à avoir une liqueur agréable a été donné à un chien de moyenne taille : celui-ci a été malade immédiatement, il a fait des efforts pour vomir, et n'y a réussi qu'une fois. Le lendemain il a continué avec les envies de vomir et n'y a réussi qu'une fois. — Le tiers de la partie solide a été donné à un autre chien de plus petite taille : il n'a pas eu de vomissements et n'a pas paru malade ; pourtant le lendemain il a été triste. Ils n'ont eu de selles ni l'un ni l'autre (Samayoa).

J'ai épuisé 200 gr. de tourteau par l'eau renfermant 0,005 d'acide sulfurique, de manière à obtenir 1000 c.c. de liqueur.

Exp. n° 38. 30 mars. J'ai pris 0,50 tourteau. Rien.

Exp. n° 39. 31 » » 1 » id.

Exp. n° 40. 1er avril. » 2 » id.

Exp. n° 41. 28 mars. J'ai pris 5 c. c. liqueur (1gr. tourteau), vomissements assez prolongés et pénibles.

Cette liqueur sulfurique a été ramenée par concentration à feu nu, à un volume de 200. c. c. Pendant cette opération, il

s'est formé un précipité floconneux qui desséché pesait 7 gr. Il était formé de sels de chaux et d'albumine.

Exp. n° 42. 4 avril. Salle Saint-Clément, n° 25; 2. c.c. liqueur. Rien.

Exp. n° 43. 7 avril. Salle Saint-Clément, n° 25; 5. cc. liqueur. Rien.

Exp. n° 44. 8 avril. Salle Saint-Clément, n° 25; 10c.c. liqueur. Rien.

Exp. n° 45. 8 avril. Salle Saint-Clément, n° 7; 0,20, précipité. Rien.

Exp. n° 46. 10 avril. Salle Saint-Clément, n° 7; 0,50, précipité. Rien.

Exp. n° 47. 11 avril. J'ai pris 1 gr. précipité. Rien.

L'action de la chaleur a donc volatilisé ou détruit le principe éméto-cathartique; j'ai pris de nouveau 250 gr. tourteau auquel j'ai fait subir un traitement avec de l'eau refermant 0,02 d'acide sulfurique. J'ai obtenu 750 c.c. de liqueur. Un gramme de tourteau est donc représenté par trois c.c. de ce liquide.

J'ai fait trois parties de cette liqueur.

1° 150. c. c. ont été précipités par l'alcool. Le précipité obtenu pèse 1,850. Il n'est pas purgatif, la liqueur purge, comme le montre le fait suivant.

Exp. 48. 1er mai. Salle Saint-Clément, n° 7; 15 c. c. liqueur alcoolique, (elle représente 1,50 tourteau). Coliques légères; nausées; le lendemain de 12 à 15 selles et les nausées cessent.

Exp. 49, 8 mai. j'ai pris 1/3 de l'albumine. Rien.

Exp. 50. 9 » » 2/3 » Rien.

2° 300. c.c. ont été agités à plusieurs reprises pendant 12 heures avec de la magnésie :

La magnésie a été desséchée à une basse température : elle ne renferme pas le principe purgatif, car traitée par divers véhicules, elle ne leur abandonne que fort peu de chose, et elle-même ne jouit que de ses propriétés habituelles.

Exp. n° 51. 26 avril. Salle Saint-Clément, n° 22; 1. c.c, liqueur acide ayant repris le résidu qu'avait abandonné par évaporation le chloroforme ayant traité la magnésie. Rien.

Exp. n° 52. 27 avril. Même malade. 3 c.c. même liqueur. Rien.

Exp. n° 53. 28 avril. Même malade. 10. c.c. » » »

Exp. n° 54. 5 mai. J'ai pris le résidu de l'évaporation de l'éther ayant traité la magnésie. Rien.

Exp. n° 55. 6 mai. J'ai pris le résidu de l'évaporation de l'alcool ayant traité cette même magnésie. Rien.

Exp. n° 56. 7 mai. J'ai pris une forte cuillerée à bouche de la magnésie dont je viens de parler. 2 à 3 selles. Point de nausées, point de coliques.

Exp. n° 58. 8 mai. Salle Saint-Clément, n° 36. 6. c. c., (2 gr. tourteau, liqueur ayant été précipitée par la magnésie ; six à sept vomissements, quelques coliques. Pas de selles.

300. C. C. Liqueur sulfurique ont été précipités par un excès d'acétate neutre de plomb. Le précipité a été lavé, mis en suspension dans l'eau, traité par l'hydrogène sulfuré après filtration,

la liqueur a été débarrassée de l'excès de gaz sulfhydrique par un courant d'air aidé d'une température de 30 à 40 degrés.

Exp. n° 59. 4 mai. Salle Saint-Clément, n° 13, 2 CC. (4 gr. tourteau) de cette liqueur. Une selle, point de vomissements, point de coliques.

Exp. n. 60. 11 mai. J'ai pris 4 CC. même liqueur (8 gr. tourteau) quelques nausées.

Exp. n° 61. 12 mai. J'ai pris 12. CC. même liqueur. Rien.

La liqueur ayant subi le traitement par l'acétate de plomb neutre, a été additionnée d'acétate de plomb basique. Le précipité lavé, traité par l'hydrogène sulfuré, a donné une liqueur qui a été soumise aux essais suivants.

Exp. n° 62. 6 mai. Salle Saint-Clément, n° 10. 3. CC. (6 gr. tourteau). Rien.

Exp. n° 63. 14 mai. J'ai pris 6. CC. (12 gr. tourteau). Rien.

Exp. n° 64. 15 mai. » » 12. CC. (24 gr. tourteau). Rien.

La liqueur qui avait été traitée par les acétates neutre et basique de plomb a été débarrassée de l'excès de ces réactifs par un courant d'hydrogène sulfuré; ce dernier gaz a été expulsé par un courant d'air. J'ai alors pu m'en servir.

Exp. n° 65. 11 mai. Salle Saint-Clément, n° 36. 10 CC. (2 gr. 20 tourteau), rejeté immédiatement. La malade vomit du reste on ne peut plus facilement.

Exp. n° 66. 11 mai. Salle Saint-Clément, n° 18. 10 CC. une seule selle, quelques coliques.

Exp. n° 67. — 15 mai. Salle St Clément n° 41. 20 C. C. (4 gr. 40 tourteau). Rien.

Exp. n° 68 — 17 mai. J'ai pris 50. C. C. (11 gr. tourteau). Rien.

J'ai aussi essayé l'action de l'acide tartrique ; 60 gr. tourteau ont été traités par 10 gr. acide tartrique. J'ai obtenu 140 C. C. de liqueur.

Exp. n° 69. — 20 avril, 5 C. C. de cette liqueur (2 gr. tourteau) administrés à un homme robuste ont produit un vomissement, des coliques toute la nuit, et quatre ou cinq selles.

Comment s'expliquer la disparition du principe purgatif dans la liqueur sulfurique ; je me suis cependant servi d'agents qui ont la réputation d'être inoffensifs ; dans ce cas la seule explication sera que la précipitation du sulfure de plomb l'a entraîné. Aussi je me propose dans la suite de ces recherches de me débarrasser de l'excès de plomb par l'acide sulfurique ; on me reprochera sans doute de ne pas avoir essayé le procédé de Stass, de ne pas avoir fait la dernière expérience que je viens de citer : à cela je répondrai, qu'il est très-difficile de faire des expériences physiologiques de cette nature ; j'aurais pu, il est vrai, me servir d'animaux, mais si l'on se rappelle les essais de Samayoa, de M. Petit, on trouvera que ces sortes d'expériences sont très-discutables, et que l'on ne peut guère compter sur les résultats obtenus.

Tout au moins, ces dernières recherches combattront victorieusement, je crois, l'opinion qui voudrait faire provenir le principe purgatif d'un dédoublement analogue à celui de l'amygdaline. En effet, nous avons vu que l'odeur qui caractérise cette réaction se produit surtout en liqueur alcaline (Bower) :

ici au contraire nous opérons en liqueur acide, et jamais je n'ai pu constater l'odeur nauséeuse dont il s'agit.

Quoi qu'il en soit, je n'abandonne pas l'espérance qu'un jour arrivera, où nous connaîtrons en quoi résident les propriétés purgatives du ricin, soit que l'avenir me réserve cette découverte, soit qu'il la garde pour d'autres plus heureux et plus habiles.

Vu par le président de la Thèse,
J. BOUIS.

Bon à imprimer
Le Directeur de l'École de Pharmacie,
J. CHATIN.

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BULLETIN DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

1809 Bullet. 1. **Planche.** — Faits pour servir à l'histoire de l'huile de ricin. 241
Extraits de plusieurs lettres. . . . 279-283
Planche. — Solubilité des huiles fixes dans l'alcool et l'éther. 298
Cassagne. — Lettre sur l'huile de ricin. 379
Haguenot. — Sur la coloration de l'huile de ricin. 567
1810 — 2. **Limousin-Lamothe.** — Observations . 89
1812 — 4. **Charlard.** — Extraction de l'huile de ricin. 73
1813 — 5. **Henry.** — Sur l'huile de ricin. 336
1814 — 6. **Fournier.** — Extraction de l'huile de ricin. 354

JOURNAL DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

1817 Tom. 3. **L'Herminier.** — Le genre ricinus. . . 473
1819 — 5. **Marrieu.** — L'huile de ricin. 428
— — » Lettre de **Charlard** à **Boullay.** . . . 506
1820 — 6. **Th. de Saussure.** — Combustion des huiles. 475

1822	—	8.	**Boutron-Charlard.** — Séparation de la stéarine, etc.	392
—	—	»	**Faguer.** — Extraction par l'alcool de l'huile de ricin	475
1823	—	9.	**Davies.** — Manière d'enlever l'odeur d'une eau distillée	16
—	—	»	**Chereau.** — Observations sur l'huile de ricin	582
1824	—	10.	**Boutron, Charlard** et **Henry fils.** — Observations	466
1825	—	11.	**Planche.** — Falsification du copahu . .	228
1827	—	13.	**Lecanu** et **Bussy.** — Sur l'huile de ricin.	57
—	—	»	**Thénard** et **Chevreuil.** — Rapport . .	81
1829	—	15.	**Soubeiran.** — Analyse des semences de quelques euphorbiacées.	507
1844	—	5.	**Boullay.** — Action de l'ammoniaque sur les huiles.	329
—	—	6.	**Mialhe.** — De l'emploi des semences de ricin	225
1845	—	8.	**Bussy.** — Aldéhyde œnanthylique. . .	321
1846	—	9.	**Bussy.** — Sur l'huile de ricin. . . .	145
1848	—	13.	**Saalmuller.** — Acides gras de l'huile de ricin	391
1848	—	14.	**Calloud.** — Sur les semences de ricin. .	189
1849	—	15.	**Scharling.** — Sur l'huile de ricin. . .	315
1854	—	25.	**Fehling.** — Examen des huiles. . . .	50
—	—	»	**Maumené.** — Essai des huiles. . . .	210
—	—	»	**Calvert.** — Falsification des huiles. . .	448
—	—	26.	**Mayet.** — Ricins de France et d'Algérie.	210
1855	—	27.	**Bower.** — Sur les semences de ricin . .	63
—	—	28.	**Bouis.** — De l'huile de ricin.	113
1860	—	38.	**Jeannel.** — De l'huile de ricin. . . .	320

1874 — 19. **Gregay.** — Huile de ricin 319
— — 20. **Wagne.** — Analyse des feuilles de ricin . 66

ANNALES DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

1810 Tom. 73. **Dezeux.** — Mémoire sur l'huile de ricin. 106
1841 — 3. **Tilly.** — Action de l'acide azotique sur l'huile de ricin. 113
1854 — 41. **Wils.** — Sur la composition de l'huile de ricin. 103
— — 42. **Crace Calvert.** — Des huiles . . . 199
1855 — 43. **Limpricht.**— Aldéhyde caprylique. . . 490
— — 44. **Bouis.** — Recherches chimiques sur l'huile de ricin. 77
— — 45. **Pelouze.** — Saponification des huiles. . 319
1856 — 48. **Bouis.** — Sur la formation de l'aldéhyde caprylique 99
1865 — 4. **Fleury.** — Germination des graines.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

1866. Tom. 6. **Tuson.** — Sur la ricinine 166

Journal de Chimie médicale, 1825 108
Journal de médecine pratique, 5 août 1806.
Union médicale, 13 avril 1875.
Revue scientifique. Tom. 6, p. 223.
Comptes-rendus de l'Académie des sciences;
Tom. 33. **Bouis.** — Ricinolamide. 141
— 39. — Huile de médicinier. . . . 923
Journal l'Institut, 1853. . . . . 70 et 767

ANNALEN DER CHEMIE UND PHARMACIE

Tom. 73. — Arzbœcher. . , ... 202
— 87. — Sur l'huile de ricin 111

JOURNAL FUR PRAKTISCHE CHEMIE

— 45. — Svanberg et Kolmodin. 431
» — Scharling. . . . . , . . . 434
— 94. — Tuson. De la ricinine . . . . : 441

ARCHIV. DER PHARMACIE

1874. Wagne. — Falsification du copahu 83

AMERICAN JOURNAL OF PHARMACY

1874. Wagne. — De la ricinine dans les feuilles de ricin. 97

YEAR BOOK OF PHARMACY

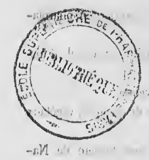
1871. Popp. — Du pouvoir rotatoire de l'huile de ricin. . 101

1764. Canvane. — On the oleum palmœ christi.
1778. Hungesbyhlerius. — Dissertatio de oleo ricini.
1780. Maderer. — Aaccolta di opusculi fisico-medici de Taryioni.
1782. Fuchs. — Dissertatio de oleo ricini.
1785. Bonelli. — Memoria all' olio di ricino.

1541. Conrad Gesner. — Historia Plantarum.
1553. Dioscoride.

1561. **Valerius Cordius.**
1575. **Matthiole.** — De simplicium medicamentorum.
1653. **Dalécamps.** — Histoire générale des plantes.
1694. **Pomet.** — Histoire générale des drogues.
1703. **Manget** — Bibliotheca pharmaceutico-medica.
1719. **Fischer.** — Dissertatio de ricino americano.
1739. Pharmacologia **Samuelis Palci.**
1764. **Daniel Wilhem Trillerus.** — Dispensatorium pharmaceuticum.
1775. **Valmont de Bomare.** — Dictionnaire universel d'histoire naturelle.
1777. **Pierre Cavanne.** — Sur l'huile de ricin.
1807. **Valentin.** — Coup d'œil sur la culture de quelques végétaux exotiques.
1819. Dictionnaire d'Histoire naturelle, par une Société de Naturalistes.
1820. Dictionnaire des Sciences médicales.
1835. **Mérat et de Lens.** — Dictionnaire de matière médicale.
1848. **Playfair.** — Annuaire de Berzelius.
Berzelius. — Traité de Chimie.
Gerhardt. — —
Chateau. — Corps gras industriels.
Dorvault. — L'officine.
Sachs. — Traité de Botanique.
Biographie **Michaud.**
Cailletet. — Essai et dosage des huiles.
Guibourt. — Traité des drogues simples.
Soubeiran. — Traité de Pharmacie.
Deschamps d'Avallon. — Compendium de Pharmacie.
Chevalier et Baudrimont. — Dictionnaire des falsifications.
Dictionnaire de **Wurtz.**

1851. Thèse Domingo Samayoa (École de Pharmacie).
1860. — Petit. —
1863. — Torchon. —
1864. — Vautherin. (Ecole de Médecine).
1866. — Cloez. (École de Pharmacie).
1872. — Fr. Chatin. —



Imprimerie A. DERENNE, Mayenne. — Paris, Boulevard Saint-Michel, 52.